O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
MINTAQAVIY BO‘LIMI
XORAZM MA’MUN AKADEMIYASI

XORAZM MA’MUN AKADEMIYASI AXBOROTNOMASI

Axborotnoma OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrdagi 223/4-son qarori bilan biologiya, qishloq xo‘jaligi, tarix, iqtisodiyot, filologiya va arxitektura fanlari bo‘yicha doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan

2026-5/1
Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi
2006 yildan boshlab chop qilinadi

Xiva-2026

Bosh muharrir:
Abdullayev Ikram Iskandarovich, b.f.d., prof.
Bosh muharrir o‘rinbosari:
Hasanov Shodlik Bekpo‘latovich, k.f.n., k.i.x.

Tahrir hayati:

Abdullayev Ikram Iskandarovich, b.f.d.,prof.	*Mirzayeva Gulnara Saidarifovna, b.f.d.*
Abdullayeva Muborak Maxmusovna, b.f.d., prof.	*Najmeddinov Axmad Raxmatovich PhD, dotsent*
Abduhalimov Bahrom Abduraximovich, t.f.d.,prof.	*Norbayeva Shukurjon Xayitbayevna, f.f.f.d., dots.*
Agzamova Gulchexra Azizovna, t.f.d.,prof.	*Omonov Mamatqobil Ismoilovich, b.f.d., dots.*
Aimbetov Nagmet Kalliyevich, i.f.d., akad.	*Pazilov Abduvayeit, b.f.d., prof.*
Ametov Yakub Idrisovich, b.f.d., prof.	*Razzaqova Surayyo Razzoqovna, k.f.f.d., dos.*
Babadjanov Xushnut, f.f.n., prof.	*Ramatov Bakmat Zaripovich, q/x.f.n., dos.*
Bahodirova Feruza Bahodir qizi, PhD, dots,	*Raximov Raxim Atajanovich, t.f.d., prof.*
Bobojonova Sayyora Xushnudovna, b.f.n., dos.	*Raximov Matnazar Shomurotovich, b.f.d., prof.*
Bekchanov Davron Jumanazarovich, k.f.d.	*Raximova Go‘zal Yuldashovna, f.f.f.d., dos.*
Buriyev Xasan Chutbayevich, b.f.d., prof.	*Ro‘zmetov Baxtiyar, i.f.d., prof.*
Gandjayeva Lola Atanazarovna, b.f.d., k.i.x.	*Ro‘zmetov Dilshod Ro‘zimboyevich, g.f.n., k.i.x.*
Davletov Sanjar Rajabovich, tar.f.d.	*Ruzmetov Davron Ibrogimovich, PhD, dots.*
Durdiyeva Gavhar Salayevna, arx.f.d.	*Salayev San’atbek Komilovich, i.f.d., prof.*
Ibragimov Baxtiyor To‘laganovich, k.f.d., akad.	*Saparbayeva Gulandam Masharipovna, f.f.f.d.*
Izzatullayev Zuvayd, b.f.d., prof.	*Saparov Kalandar Abdullayevich, b.f.d., prof.*
Ismailov Is’haqjon Otabayevich, f.f.d., prof.	*Safarov Alisher Karimdjanovich, b.f.d., dos.*
Jumaniyozov Otaboy, f.f.d., prof.	*Sirojov Oybek Ochilovich, s.f.d., prof.*
Jumaniyozov Zoxid Otaboyevich, f.f.n., dos.	*Sobitov O‘lmasboy Tojaxmedovich, b.f.f.d., k.i.x.*
Jumanov Murat Arepbayevich, b.f.d., prof.	*Sotipov Goyipnazar, q/x.f.d., prof.*
Kadirova Shaxnoza Abduxalilovna, k.f.d., prof.	*Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich, b.f.d., akad.*
Qalandarov Nazimxon Nazirovich, b.f.f.d., k.i.x.	*Xolliyev Askar Ergashevich, b.f.d., prof.*
Karabayev Ikramjan Turayevich, q/x.f.d., prof.	*Xolmatov Baxtiyor Rustamovich, b.f.d.*
Karimov Ulug‘bek Temirbayevich, DSc	*Cho‘ponov Otanazar Otojonovich, f.f.d., dos.*
Karimov Ravshanbek Allayarovich, PhD, k.i.x.	*Shakarboyev Erkin Berdikulovich, b.f.d., prof.*
Kurbanbayev Ilhom Jumanazarovich, b.f.d., prof.	*Ermatova Jamila Ismailovna, f.f.n., dos.*
Kurbanova Saida Bekchanovna, f.f.n., dos.	*Eshchanov Ruzumboy Abdullayevich, b.f.d., prof.*
Qutliyev Uchqun Otoboyevich, f-m.f.d., prof.	*O‘razboyev G‘ayrat O‘razaliyevich, f-m.f.d.*
Lamers Jon, q/x.f.d., prof.	*O‘rozboyev Abdulla Durdiyevich, f.f.d.*
Maykl S. Enjel, b.f.d., prof.	*Hajiyeva Maqsuda Sultonovna, fal.f.d.*
Maxmudov Raufjon Baxodirovich, f.f.d., k.i.x.	*Hasanov Shodlik Bekpo‘latovich, k.f.n., k.i.x.*
Mirzayev Sirojiddin Zayniyevich, f-m.f.d., prof.	*Xudayberganova Durdona Sidiqovna, f.f.d.*
Matniyozova Hilola Xudoyberganovna, b.f.d., prof.	*Yuldashev Xamza Kamalovich, PhD*
Masharipova Feruza Jumanazarovna, PhD	*Zaripova Ranojon Zaripovna, PhD, dotsent*

Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi: ilmiy jurnal.-№5/1 (138), Xorazm Ma’mun akademiyasi, 2026 y. – 385 b. –Bosma nashrning elektron varianti - https://www.mamun.uz/bulletin

ISSN 2091-573 X
Muassis: O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi mintaqaviy bo‘limi – Xorazm Ma’mun akademiyasi

© Xorazm Ma’mun akademiyasi noshirlik bo‘limi, 2026

MUNDARIJA
BIOLOGIYA FANLARI

Abdinazarov X.X., Kuchkarova D.X., Xo‘jamshukurov N.A. Sun’iy suv havzalari barpo etiladigan hududlar tuproq qoplamining agrokimyoviy xossalari va ionlararo bog’liqlik qonuniyatlari 6

Abdulazizova Sh.K., Norqobilova O‘.X., Eshmatova G.H. Qo‘riqlanadigan hududlar quruqlik mollyuskalarining tur tarkibi va ekologik guruhlari 17

Abduraxmonova G.A., Kamilova M.D. Xorazm viloyati agroekosistemalarida fitonematodalar ekologik guruxlari va ularning o‘simliklar hosildorligiga ta’siri 19

Abdurazakov A.A. O’zbekiston mikobiotasi uchun yangi zang zamburug’ 22

Ajiniyazov B.K., Qutlimuratov M.S. Quyonlar mushak to‘qimasining jinsiy dimorfizmga ko‘ra gistomotfologik tuzilishi 24

Aminov M.R., Abdullaev I.I. Qoraqum cho‘l ekotizimi trigonoscelis Solier, 1836 avlodi (Coleoptera: Tenebrionidae) qo’ng’izlarining taksonomik tavsifi va faunistik tahlili 28

Aminova D.X., Jovliyeva K.M. Biotsenozda organizmlar orasidagi o‘zaro munosabatlar tahlili 33

Avazov O.S., Aliyev D.D. Xitozan qo‘llanilganda organizmdagi biokimyoviy va immunologik ko‘rsatkichlarning bog‘liqligi 38

Babadjanov Dj.R. Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati hududidan yig‘ilgan gerbariylar tahlili 42

Babadjanova F.I., Ubaydullayeva X.A., Abdullaev S.A., Eshmurzayev J.B., Abdullaev A.N., Yusupov H.N., Buriyev Z.T. O‘simliklarda stressga chidamlilikni shakllantirishda biotexnologik usullar tahlili 46

Babadjanova F.I., Ubaydullayeva X.A., Abdullaev S.A., Eshmurzayev J.B., Abdullaev A.N., Yusupov H.N., Buriyev Z.T. O‘simliklarda abiotik stressga javobgar genlarni aniqlash va tahlil qilish 51

Baltabaeva D.Q., Utemuratova G.N. Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot institutining sun’iy suv havzasida nymphaeaceae oilasiga mansub ayrim turlarning moslashuvi va fenologik bosqichlari 56

Baltabaeva D.Q., Utemuratova G.N., Primbetova G.J., Alauaddinova D.O., Joldasbaeva M.M. Qoraqalpogiston sharoitida (Azolla caroliniana) va (Eichhornia crassipes) suv o‘simliklarning kimyoviy tarkbi va ularning tuproq unumdorligiga ta’siri 61

Bekchanova U.X., Bekchanova M.X., Bekchanova M.X. Xorazm viloyatida may qo‘ng‘izi (melolontha melolontha L.) tarqalishining zamonaviy holati 66

Chorshambiyev A.B., Achilov Sh.A. Paramfiztomatoz kasalligining qo‘zg‘atuvchisi, klinik belgilari, diagnoz qo‘yish, davolash va oldini olish chora tadbirlari 70

Daljanova G.B., Mirametova N.P. Qoraqalpog‘istonda texnogen yuklama sharoitidagi bolalarda qon ko‘rsatkichlari o‘zgarishining xususiyatlari 73

Dushanova G.A., Ziyadullayev Sh.X., Kamalov Z.S., Ruzibakiyeva M.R., Saidqulova N.A. DTB kasalligida infg geni rs2430561 polimorfizmi bilan bog‘liqligi 78

Eshmurzayev J.B., Yusupov H.N., Abdullayev A.N., Babadjanova F.I., Abdullayev S.A., Ubaydullaeva X.A. Tok (vitis spp.) regeneratsiyasi va genetik transformatsiyasidagi yutuqlar 82

Fayzullayeva A.A. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi agrobiotsenozlarida uchraydigan steinernema turlarining molekulyar genetik tahlili: its hamda coi markerlari asosidagi filogenetik yondashuv 87

Fayzullayeva S.U. Buxoro viloyati ekotizmlarida sutemizuvchilarning funksional-biotsenotik roli va muhofaza strategiyalari 93

Gaibnazarova A.B., Iskandarov A.I., Abdullaev I.I. Suvaraklar (blattodea) bo‘yicha so‘ngi 30 yil davomida olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning tahlili 95

Gapparov B.M. G. arboreum L. ning avtopoliploid shakllarida sitogenetik xususiyatlarni o‘rganish 97

Gapporova S.A., Ablakulova N.A. O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ga kiritilgan ikki urug‘pallali endemik turlar 103

Hamrayeva D.A. Toshkent botanika bog’i Yevropa, Qrim-Kavkaz ekspozitsiyasiga intorduksiya qilingan daraxt va butalarning tahlili 108

Hamroqulova N.K. Soyaning o‘sish va rivojlanishiga abiotik omillar ta’siri 111

Hayitov I.Yu., Jomurodova K.G‘.,Abdilazizova N.O‘. Introduksiya qilingan olma (malus l.) navlarining biologik xususiyatlari 116

Ibragimov A.J., Xurramova Sh.N., Umbarova M.M. Janubiy – g’arbiy Hisor okrugi florasidagi terofitlarning taksanomik holati 120

Ibragimova S., Gandjaeva L. Seasonal activity of genus libyostrongylus 123

Imamxodjaeva A.S., Raxmatova N.R., Salaxutdinov I.B., Usmanov D.E., Kadirova Sh.B., Radjapov F.S., Azimov A.A., Kushakov Sh.O., Mamadjanov A., Tojiboeva D.I., Bazarov D.K. Fotosintetik pigmentlar asosida paxtaning (gossypium hirsutum L.) tuzga chidamliligini fiziologik va biokimyoviy baholash 126

Jaqsibaev I., Allamuratov M. “Borsakelmas davlat buyurtma qo‘riqxonasi” pardaqanotli hashoratlar (Hymenoptera, Aculeata) faunasi 130

Jumaeva Sh.B. Ochiq suv havzalarining mikrobiologik o‘zgarishlarini ekologik holatini baholash 134

Jumayeva Sh.B. Amu–Buxoro mashina kanalida fitoplanktonlarning taksonomik tarkibi va mavsumiy o‘zgarishi 137

Kamolova R.S., Avliyoqulova M.B. Ayrim og‘ir metall tuzlarining organizmga ko‘rsatadigan ta’sirini o‘rganish natijalari va ularning tahliliy baholanishi 139
Khalbekova H.U. Influence of salt adaptation on in vitro regeneration processes 142
Kokilov B.R., Ulug‘muradov A.D., Ruzimurodov M.A. Results of a retrospective analysis of the diagnosis of animal brucellosis in Uzbekistan 147
Kosbaulieva B.J., Yeshchanova S.Sh. Qoraqalpog’iston iqlim sharoitida amorpha fruticosa L o’simligining fenologik tahlil natijalari 150
Mardonov I.H., Karimov H.X., Shakirov Z.S., Azimova N.Sh. Metilotrof bakteriyalar hosil qiladigan aminokislotalar tarkibi 153
Mirzaliyev A.M. Olma qizil qon shirasi (eriosoma lanigerium) ning biologiyasi va ekologiyasi 157
Mo‘minov D.Y. O‘rta Zarafshon havzasida tarqalgan polypodiopsida sinfi vakillarining hayotiy shakllari 160
Muhammadjonova D.B., Omonjonova R.Sh. Aktiv pulmonar tuberkulyozda cmv va ebv ko-infeksiyasining jigar funksiyasi va asosiy biokimyoviy markerlarga ta'siri 163
Mustafayev I.M., Boboxonov M.Z., Xalmuratov M.A., Mardonov Sh.U. Dorivor zamburug‘ - ganoderma resinaceum Boud. bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarning hozirgi holati 166
Narimanova G.K., Gandjayeva L., Maksumova M. Stevia rebaudiana o‘simligi agrotsenozida zararkunandalar uchrash chastotasining harorat omiliga bog‘liqligi 170
Normurodova L.B., Raxmatullayev A.Y. G‘uzor tumani zaharli o‘rgimchaklar (Aranei) turkumi faunasining hozigi holati 173
Otanazarov D.X., Xudayberganov N.A., Norimov Sh.U., Sultonova Sh.Y. Dukkakli o‘simliklar simbiozida nod-genlar va nod-omillarning biologik roli 178
Parpiyev A.T., G‘ulomov G‘.Sh. Lemnaceae turkumiga mansub makrofitlarning ozuqaviy ahamiyati 181
Rahmonov N.R., Tohirova N.T., Esanov H.Q. Buxoro shahri dendroflorasida yetakchi oilalar turkumlarning sistematik tahlili 186
Rajabova N.Ya., Kobulova B.B., Isomov E.E. Buxoro viloyati sharoitida o‘stirilgan sarsabil (asparagus officinalis L.) ning o‘sishi va rivojlanishini o‘rganish 190
Raxmonov R.R., Jumanov M.A., Arepbaev I.M., Rayimov A.R. O‘zbekiston past tekisliklaridagi ovchilik xo‘jaliklari, ovlanadigan hayvon va qushlarining sistematik tahlili haqida ma’lumotlar 194
Rayimov A.R., To‘raev M.M., Avazxonova E.Q., Kenjayev J.G`., Rustamov A.A. Buxoro viloyatidagi chumchuqsimonlar faunasining taksonomik tahlili va ekologiyasi 200
Ro`zmetov R.S., Doschanova M.B., Matyakubov Z.SH., Babajanov K.X. Ichan Qal’a muzey-qo‘riqxonasida tinea pellionella ning morfologik xususiyatlari va rivojlanish bosqichlari 206
Ro’zmetov R.S., Doschanova M.B., Togayev U.R., Matyakubov Z.Sh. Laboratoriya sharoitida fipronilning termit koloniyalariga tarqalishi va samaradorligi 210
Safarov M.A. Olma daraxtida shiralarga qarshi kimyoviy sinov usul bo‘yicha izlanishlar 213
Safiullina A.K., Ernazarova D.Q., Qulmamatova D.E., Xolova M.D., Kushanov F.N. Yuqori avlod duragaylarida tola uzunligi ko‘rsatkichining irsiylanishi va o‘zgaruvchanligi (G. hirsutum L.) 215
Samandarova O.D., Medetov M.J., Matyakubov Z.Sh. O’zbekiston hududida ilk bor uchratilgan Platycnemis pennipes (Odonata: Zygoptera) ning tarqalishi va ekologiyasi 220
Shamuratova G.Q., Esimbetov A.T. Janubiy Orolbo‘yi mintaqasidagi o‘smir yoshdagi bolalarning jismoniy holatini baholash 223
To‘xtayev Sh.H., Ganiyeva F.A., Odilov Sh.E., Jumayev O.B. Pomidor ekinida uchrovchi xavfli zang kana (aculops licopersici) zararkunandasi 228
Urazmetova N.Sh. Menopauza davrlarida ayollar yo‘g‘on ichak mikroflorasida bifidobacteriyani ajratib olish usuli va biologik tavsifi 232
Xalillayev Sh.A. O‘zbekiston tog‘ va tog‘oldi hududlari to‘g‘riqanotli hasharotlari (Insecta: Orthoptera) vertikal tarqalish xususiyatlari 236
Xamrayev N.U., Zakirova Sh.Q. Vengriya seleksiyasiga mansub kuzgi yumshoq bug‘doy navlarining don sifat ko‘rsatkichlari 241
Xaydarov S.S., Quvondiqova Sh.U., Muzafarova R.A., Norqulova G.O., Xudoyberdiyev M.S., Matyakubov Z.Sh. Echkilar organizmining to‘yimli moddalarga bo‘lgan ehtiyojlarini qondirilishi va o‘rnini qoplanish imkoniyatlari 244
Xoliqulov Sh.T., Bobobekov I.N., Yaqubov T.B. Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi landshaftida tarqalgan ayrim o‘simliklarda og‘ir metallar miqdori 248
Xujamov J.N. Golshtin sigirlarni katta qorin suyuqligidagi infuzoriyalar turi tarkibi va sonini aniqlash 254
Yarmuhammedov J.M., Shuhratov Sh.R. Momordica charantia L. ekstraktining qondagi glyukoza miqdorini tushirishdagi molekulyar mexanizmlari: insulinomimetik ta'sir tahlili 257
Yarmuhammedov J.M., Sadullayeva J.Sh., Shuhratov Sh.R. Phytochemical and pharmacological insights into hibiscus sabdariffa L.: health benefits, therapeutic applications, and future prospects 260
Yusupov H.N., Abdullaev A.N., Eshmurzayev J.B., Babadjanova F.I., Abdullaev S.A., Ubaydullayeva X.A. Mahalliy tok (vitis vinifera L.) navlarining abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda genom tahrirlash texnologiyasining qo‘llanilishi 265

Абдурашидов А.Б., Абдиназаров И.Т., Турсунбоева Ш.Т., Мадалиева Н.К. Цитохром p450 фермент тизими фаоллигини фармакологик модуляция қилишнинг аллоксан диабети ва гликемик кўрсаткичларга таъсири 269
Аллаярова М., Ганджаева Л. Использование насекомых как биоиндикаторов состояния тугайных экосистем Хорезмской области 272
Аллаярова М., Ганджаева Л. Сезонная динамика численности насекомых в тугайных ландшафтах Хорезмской области 276
Атажанов А.Х., Матякубов З.Ш., Абдуллаев И.И. Хоразм вилоятида ўрдаксимонлар (Anatidae) оиласига мансуб, Ғозсимонлар (Anseriformes,) туркумига кирувчи вишшилдоқ оққуш (Cygnusolor) ва (Cygnuscygnus) қийқироқ оққушларнинг тавсифи ва учраш ҳудудлари 279
Бобомуродов З.А., Азамқулов А.А. Сангзор дарёси сув ҳарорати, тиниқлиги ва оқим тезлигининг икки паллали моллюскаларга таъсири 286
Бобоназарова Н., Ганджаева Л. Сезонная динамика численности клопов семейства miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области 288
Бобоназарова Н., Ганджаева Л. Видовой состав клопов семейства miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области 291
Гаппаров Б.М. Ёввойи ғўза генотипларида абиотик стрессга чидамлиликнинг генетик асослари 294
Илясов А.С., Мамаражабова Б.А. Современное представление об метаболическом синдроме и его влыяние на морфо-физиологическое показатели почек 298
Исмоилова К.М. Сирдарё вилояти шароитида етиштирилган вика ўсимлигида флавоноидларни тўпланиш динамикаси 303
Йулдошева М.М., Балтаева К.Ш. Эндофитные грибы Узбекистана – новые продуценты ингибиторов панкреатической липазы 306
Макулбаев К.Х., Ахмедов Э.Т., Жоллыбеков Б.Б. Ёпиқ ерларда lavandula angustifolia Mill. ўсимлигининг уруғ унувчанлиги 311
Мамедов К.М., Гусейнова Р.Р., Бекиров К.М., Валиханов А.О. Биологические показатели тутового шелкопряда породы Ордубад-2 313
Мухамедов Р.С., Абдукаримов Д.И. Динамика изменений кишечной микробиоты морских свинок при дисбактериозе в постнатальном онтогенезе 318
Нормухамедова И.Н., Джаббарова Г.М-К. Гематологические изменения в экспериментальной модели болезни Паркинсона у крыс 323
Рахимова Н. Фитоценотическая приуроченность некоторых редких и эндемичных видов рода Iris L. 325
Рахматова Н.Р., Имамхожаева А.С., Камбарова В.С., Салахутдинов И.Б., Кадирова Ш.Б., Раджапов Ф.С., Базаров Д.К., Мирзабаев Д.А., Тоджибоева Д.И., Бўриев З.Т. Тузли стресс шароитида gossypium hirsutum L. ғўза ниҳолларида оксидатив стресс ва антиоксидант ҳимоя механизмларининг таҳлили 328
Саидова Ф., Ганджаева Л. Вегетативное размножение стевии (stevia rebaudiana Bertoni) в почвенно-климатических условиях Хорезмской области 336
Саидова Ф., Ганджаева Л., Раббимов С.Ш. Формирование и функционирование ассимиляционного аппарата стевии (stevia rebaudiana Bertoni) в условиях Хорезмской области 339
Хамрокулова З.Х., Сапаров К.А., Раббимов С.Ш. Эпизоотологически значимые спируридозы птиц в Узбекистане 343
Хамрокулова З.Х., Сапаров К.А., Раббимов С.Ш. Изучение терапевтической эффективности препаратов широкого спектра действия при спируридозах животных 346
Қўчқоров А.Х., Абдухамидова Д. Тошкент шаҳри ҳақиқий қалқонли қандалаларининг (Heteroptera: Pentotomidae) биоэкологик хусусиятлари 348

KIMYO FANLARI

Эшчанов Р.А., Рахимов Т.Х. Элементарные частицы, вероятность и стрела времени: о статистической природе устойчивости материи 353

TIBBIYOT FANLARI

Avliyoqulova M.B., Shodmonova R.F. Oziq-ovqat tarkibida uchraydigan ruh (Zn) va mis (Cu) ning organizmga ta'siri 363
Hazratova H.N., Normuhammedova F.Sh. Qishloq aholisining ayrim vitaminlar va ma'danli moddalarga bo'lgan fiziologik talabi 366
Orazbaeva N.M. Bolalar va o'smirlar jismoniy rivojlanishining morfofunksional xususiyatlari va ularga ta'sir etuvchi omillar 369
Shohimardonova A.B., Rahmatullayev Yo.Sh. Emizikli ayollarda ratsional ovqatlanish va laktatsiya: kompleks yondashuv 371
Мамадиярова Д.У., Азимова С.Б., Нормухамедова Ф.Ш. Специфические аспекты полиморфизма glu298asp (rs1799983) в группе, осложненной ангиопатией при сахарном диабете 2 типа 374
Сагдуллаева Г.У. Листериоз касаллигининг эпизоотологик ва эпидемиологик хусусиятлари 377
Рабимова З.Ш., Азизова Д.М., Раҳмонов А.Х. Метаболик синдром ривожланиш динамикасида гемодинамик кўрсаткичларининг ўзгариши 381

UO'K 574.52/583

SUN'IY SUV HAVZALARI BARPO ETILADIGAN HUDUDLAR TUPROQ QOPLAMINING AGROKIMYOVIY XOSSALARI VA IONLARARO BOG'LIQLIK QONUNIYATLARI

X.X.Abdinazarov, dots., PhD., Qo'qon davlat pedagogika universiteti, Qo'qon
D.X.Kuchkarova, dots., PhD., Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, Toshkent
N.A.Xo'jamshukurov, prof., Toshkent kimyo-texnologiya instituti, Toshkent

Annotatsiya. *Mazkur maqolada sun'iy ko'llar uchun ixisoslashtrilgan yer maydonlari tuprog'ining agrokimyoviy tarkibi tahlil qilingan. Olingan natijalarga ko'ra tuproqning 0-30 sm chuqurlikdagi haydov qatlamida gumus miqdori o'rtacha 0,798-1,218% ni tashkil etib, o'rtacha 1,071% ya'ni o'rtacha darajadagi gumus bilan ta'minlangan tuproqlar guruhiga kiritilgan. SHuningdek, tuproqning 0-30 sm chuqurlikdagi haydov qatlamida harakatchan fosfor miqdori 5,5-7,5 mg/kg ni tashkil etib, o'rtacha 7,0 mg/kg, ya'ni juda kam darajada ta'minlangan tuproqlar guruhiga kiritilgan. Almashinuvchan kaliy miqdori esa tuproqning haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamida 140,5 mg/kg miqdorida uchraganligi sababli almashinuvchan kaliy bilan kam darajada ta'minlangan tuproqlar guruhiga kiritilgan. Shuningdek, sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlardagi tuproqning (0-30 sm) agrokimyoviy tarkibining ionlararo bog'liqlik gistogrammasi ishlab chiqilib, ionlarning o'zaro bog'liqlik qonuniyatlari ochib berilgan. Sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlardagi haydaladigan tuproqning (0-30 sm) agrokimyoviy tarkibining sho'rlanish va tuproq muhitiga bog'liqlik qonuniyatlari ochib berilgan.*

Kalit so'zlar: *gumus miqdori, harakatchan fosfor, almashinuvchan kaliy, tuproq morfologiyasi, karbonatlar (CO_3^{2-}), umumiy bikarbonatlar (HCO_3^-), quruq qoldiq, tuzlar yig'indisi, tuproqning elektr o'tkazuvchanligi (EC).*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования агрохимических свойств почвенного покрова на территориях, отведенных под создание искусственных водоемов. Установлено, что в пахотном горизонте (0–30 см) концентрация гумуса варьирует в пределах 0,798–1,218%, составляя в среднем 1,071%, что характеризует данные почвы как среднеобеспеченные органическим веществом. Анализ содержания питательных элементов показал, что уровень подвижного фосфора в верхнем слое (0–30 см) находится в диапазоне 5,5–7,0 мг/кг (среднее значение — 7,0 мг/кг), что указывает на крайне низкую обеспеченность. Содержание обменного калия зафиксировано на отметке 140,5 мг/кг, что позволяет классифицировать почву как низкообеспеченную данным компонентом. В ходе работы была разработана гистограмма межионных связей и определены механизмы взаимодействия ионов в слое 0–30 см. Также выявлены ключевые зависимости агрохимических показателей от степени засоления и общей почвенной среды на участках, предназначенных для искусственных озер.*

Ключевые слова*: содержание гумуса, подвижный фосфор, обменный калий, морфология почвы, карбонаты (CO_3^{2-}), общие бикарбонаты (HCO_3^-), сухой остаток, сумма солей, электропроводность почвы (EC).*

Abstract. *This research evaluates the agrochemical characteristics of soil substrates dedicated to artificial reservoirs. Experimental data indicate that the organic matter (humus) content in the 0–30 cm topsoil layer fluctuates between 0.798% and 1.218%, with a mean value of 1.071%, placing these soils within the moderately supplied category. In terms of nutrient availability, the concentration of mobile phosphorus in the 0–30 cm tillage horizon ranges from 5.5 to 7.0 mg/kg (averaging 7.0 mg/kg), which corresponds to an extremely low supply level. Similarly, exchangeable potassium was recorded at 140.5 mg/kg, classifying the soil as poorly supplied with this element. Furthermore, the study establishes an inter-ionic correlation histogram for the 0–30 cm soil layer, elucidating the functional relationships between various ions. The analysis also identifies the fundamental patterns governing the interaction between soil salinity, environmental conditions, and the chemical composition of arable lands designated for artificial lake construction.*

Key words: *humus content, mobile phosphorus, exchangeable potassium, soil morphology, carbonate (CO_3^{2-}), total bicarbonate (HCO_3^-), dry residue, total dissolved salts (TDS), soil electrical conductivity (EC).*

Kirish. Dunyoda insonlar sonining keskin oshib borishi va oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning keskin oshib borishi fonida qishloq xo'jaligi yerlari juda katta agrokimyoviy bosimlar ta'sirida qolmoqda [1,2]. Jumladan, dunyoning eng rivojlangan davlatlarida to'liq qayta ishlanmagan maishiy va sanoat oqova suvlari yer osti va ikkilamchi texnik suvlarining ifloslantiruvchi manbai sifatida qayd etilsa, Yevropa Ittifoqi davlatlarida 38% suvekotizimlari qishloq xo'jaligidan chiqadigan ikkilamchi texnik oqova suvlar ta'sirida [1,2,3] qolmoqdaa, AQSH da oqova suvlarning asosiy ifloslantiruvchi manbai sifatida qishloq xo'jaligi deb e'tirof etilsa [2], Xitoyda qishloq xo'jaligi mas'ullari foydalanilgan yer usti suvlarning ifloslanishi jumladan, azot bilan ifloslanmasligiga javobgar hisoblanadi [2,4].

Agrokimyoviy ifloslantiruvchi moddalarning sug'orish tizimlari orqali tartibli va tartibga solinmagan harakatining asosiy qabul qiluvchi manbai zovurlar va drenajlar hisoblanadi. O'zbekiston sharoitida qishloq xo'jaligining sug'orish tizimlari orqali chiqayotgan agrokimyoviy ifloslantiruvchi moddalarni asosiy qabul qiluvchi manba baliqchilikka ixtisoslashtirilgan sun'iy (vaqtinchalik) ko'llar hisoblanadi [5]. Qishloq xo'jaligida ekinlarga agrokimyoviy ishlov berish jarayonida qo'llaniladigan mineral o'g'itlar, pestitsidlar, gerbitsidlar, fiziologik faol moddalar (gormonlar), turli xil ta'sirga ega antibiotiklar va organik o'g'itlarning tartibsiz qo'llanilishi hamda o'rnatilgan me'yorlarga rioya etilmasligi qishloq xo'jaligini ikkilamchi texnik suvlar va sizot suvlarining asosiy ifloslantiruvchi tarmog'iga aylantirmoqda [6,7,8]. Bunda qishloq xo'jaligi tarmoqg'ining barcha suvlarning 70% dan ortig'ini iste'mol qilishini inobatga olsak, muammoning qay darajada murakab va tizimli muammo ekanligi ko'rinadi. Suvli muhitga zovurlar va drenajlar orqali chiqarilayotgan yirik miqdordagi agrokimyoviy moddalar, organik moddalar baliq ishlab chiqarish sanoatining yangi tarmog'i bo'lgan «sun'iy ko'llar» asosida baliq ishlab chiqarish salohiyatini kamaytirib, suvli muhitdagi baliqlarning fiziologik-biokimyoviy holatiga ham zoo-, fitoplanktonlar faoliyatiga ularning barqaror tizimini shakllantirish va ulardan samarali foydalanishga kuchli salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Bu esa o'z navbatida suvli muhitning ekologik va biologik tizimlarining o'zaro uzviy bog'liqligini xavf ostiga qoldirib, bevosita insonlar sog'ligiga ta'sir doirasining oshib borishi uchun omil bo'lib xizmat qiladi. Qishloq xo'jaligi texnik oqova suvlarining o'ta minerallashgan holida zovurlarga va sun'iy ko'llarga tushishi oqibatida suvli muhitdagi yuksak suv o'tlari, mikrosuvo'tlari hamda zararli tsianobakteriyalarning tartibsiz va boshqari bo'lmaydigan shaklda ko'payishiga olib kelib, suvli muhit ekotizimida kilorod almashinishi hamda biologik evtrofikatsiya jarayonining kuchayishiga olib keladi.

Ayniqsa, qishloq xo'jaligidan chiqayotgan nitratlarga to'yingan ikkilamchi texnik suvlarning yer osti sizot suvlariga qo'shilishi oqibatida dunyo yer osti suvlarining kuchli minerllashuvi yuzaga keladi hamda tabiiy almashinuv oqibatida ichimlik suvlari bilan birlashib, insonlar iste'moliga qayta qo'shilish xavfi oshib boradi. Ichimlik suvining nitartlar bilan ifloslanishi esa hozirgi vaqtda keng tarqalgan «Ko'k chaqaloq» singdromi bilan bolalar tug'ilishining oshishiga olib kelmoqda [2]. Bu esa, oqova suvlardan samarali foydalanishda, uning kimyoviy tarkibini nazorat qilish hamda zarur holatlarda kimyoviy mo''tadillashtirish choralarini ko'rish talab etiladi.

Mazkur tadqiqot ishida yangi sun'iy ko'llar barpo etishga mo'ljallangan yer maydonlari tuprog'ining agrokimyoviy tarkibini va msazkur yer maydonlarining yer osti sizot suvlari tarkibini o'rganish hamda sizot suvlarining tuproq sho'rlanishidagi va baliqchilikka ixtisoslashtirilgan sun'iy ko'llar suvining minerallashuviga ta'sirini baholash maqsad qilib olindi.

Foydalanilgan manba va usullar. Tadqiqotlarda umumqabul qilingan gidrokimyoviy, fotometrik, titrometrik, potentsiometrik, kolorimetrik, suv rangi va sifati standartlar asosida amalga oshirildi [9,10,11]. Jumladan, o'rganilayotgan sun'iy ko'llardagi suvning qattiqligi, ya'ni kalьtsiy miqdori an'anaviy qabul qiligan usulda [9] tirilon B eritmasi yordamida titrlash orqali aniqlanib, baholash qora rang beruvchi xromogen hamda flurekson indikatorlari qo'llanildi hamda baholash qizil binafsha rangdan ko'k rangga o'tishiga qarab baholandi [10,11]. SHuningdek,

gidrokarbonatlarni aniqlash umumqabul qilingan gidrokimyoviy usullardan foydalanidi [12]. Jumladan, xlor miqdori kumush nitrati bilan titrlash orqali argenometrik usulda, nitrat ionlari Griss eritmasi yordamida, sulьfat ionlari aralash moddalar bariy xlor va glikolьning etil spirtidagi eritmasidan iborat reaktiv tayyorlanib, uni aralashmalardan tozalash hamda muhitni neytrallash maqsadida (gidrokarbonat va karbonat ionlari) maqsadida tuz kislotasi bilan ishlov berildi [11].

Tuproqning mexanik tarkibi (granulometrik) N.A.Kachinskiy tomonidan tavsiya etilgan mexanik elementlar klassifikatsiyasi asosida baholandi [13,14]. Yer osti olingan sizot (grunt) suvlarning minerallashuv darajasi V.A.Priklonskiyning O.K.Komilov va A.U.Axmedovlar tomonidan takomillashtirilgan sizot suvlarining minerallashganlik darajasini aniqlash klassifikatsiyasidan foydalangan holda o'rganildi [15,16]. Tuproqning sho'rlanish darajasi Komilov va Axmedovlar tomonidan tavsiya etilgan klassifikatsiya bo'yicha aniqlandi [16].

Olingan natijalar va ularning tahlili. Dastlab yangi barpo qilishga mo'ljallangan yer maydonlari ikki guruhga bo'lib olindi. Yangi barpo etishga mo'ljallangan maydonlar tuprog'ining kimyoviy tarkibini o'rganish davomida tuproqning haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamining gumus bilan ta'minlanish darajasi o'rtacha 0,798-1,071-1,218% oralig'ida bo'lib, o'rtacha 1,029% ni tashkil etib "O'rtacha" gumus bilan ta'minlangan tuproqlar sinfiga mansubligi qayd etildi (1-jadval). SHuningdek, 0-30 sm chuqurlikdagi tuproqning haydov qatlamining harakatchan fosfor bilan ta'minlanish darajasi esa 5,5-7,2-7,5 mg/kg ni tashkil etib, o'rtacha fosfor bilan ta'minlanish ko'rsatkichi 6,73 mg/kg, ya'ni "**Juda kam**" darajada ta'minlangan tuproqlar guruhiga kiritildi.

1-jadval

1-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan maydonlar tuprog'ining dastlabki gumus, harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdorlari (2021 y.)

№	Tuproq chuqurligi, №	Qatlam qalinligi, sm	Gumus, %	Oziqa moddlari, mg/kg	
				Harakatchan fosofr (P_2O_5)	Almashinuvchan kaliy (K_2O)
1	1	0-30	1,029	6,73	103,9
2	2	30-70	0,378	3,52	72,18
3	3	70-100	0,378	3,08	63,32

Izoh: n=3, p<0,05.

Sun'iy ko'llar uchun ajratilgan yer maydonlarining dastlabki mexanik tarkibi N.A.Kachinskiy tomonidan tavsiya etilgan mexanik elementlar klassifikatsiyasi bo'yicha tavsiflandi. Sun'iy ko'llar uchun ajratilgan yer maydoni tuproqlarining mexanik, ya'ni granulometrik ko'rsatkichlari o'rganilganda tuproqning haydaladigan 0-30 sm qatlamida 0,25 mm fraktsiya ulushi 30%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 23,95%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 54,28%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 5,57%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 15,90% fizik loy shaklidagi qumni tashkil etganligi aniqlandi (2-jadval).

30-70 sm qatlamida 0,25 mm fraktsiya ulushi 0,75%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 77,75%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 11,95%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 5,57%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 5,57% fizik loy shaklidagi qumdan iborat ekanligi qayd etildi (2-jadval). 70-100 sm qatlamida 0,25 mm fraktsiya ulushi 0,65%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 75,10%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 13,91%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 3,98%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 6,36% fizik loy shaklidagi qumdan iborat ekanligi kuzatildi.

2-jadval

1-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan maydonlar tuprog'ining mexanik (granulometrik) tarkibi (2021 y.)

Tuproq chuqurligi №	Qatlam qalinligi, sm	Fraktsiyalar og'irligi, %								
		0,25 mm	0,25-0,1 mm	0,1-0,05 mm	0,05-0,01 mm	0,01-0,005 mm	0,005-0,001 mm	0,001 mm	Fizik loy, %	Tuproq shakli
1	0-30	0,30	23,95	54,28	5,57	15,90	*	*	15,90	qumloq
2	30-70	0,75	77,75	11,95	3,98	5,57	*	*	5,57	qum
3	70-100	0,65	75,10	13,91	3,98	6,36	*	*	6,36	qum

Izoh: n=3, p<0,05, *-mavjud emas.

Tuproqning 0-30 sm chuqurlikdagi haydov qatlamida gumus miqdori o'rtacha 0,798-1,218% ni tashkil etib, o'rtacha 1,071% ya'ni "**O'rtacha**" darajadagi gumus bilan ta'minlangan tuproqlar

hisoblanadi. SHuningdek, tuproqning 0-30 sm chuqurlikdagi haydov qatlamida 1 kg tuproq tarkibidagi harakatchan fosfor miqdori 5,5-7,0 mg/kg ni tashkil etib, o'rtacha 7,5 mg/kg, ya'ni "**Juda kam**" darajada ta'minlangan tuproqlar guruhiga kiradi (2-jadval).

Almashinuvchan kaliy miqdori esa tuproqning haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamida 120-140,5-161,2 mg/kg miqdorida uchraganligi qayd etildi. Natijalar tahliliga ko'ra mazkur tuproqlarning almashinuvchan kaliy bilan ta'minlanganlik darajasi "**Kam**" darajada ta'minlangan tuproqlar sinfiga mansubligi qayd etildi.

Bundan tashqari almashinuvchi kaliy miqdori esa tuproqning 0-30 sm chuqurlikdagi haydov qatlamida 120-161 mg/kg miqdorida bo'lib, o'rtacha 140,5 mg/kg, ya'ni "**Kam**" darajada ta'minlangan tuproqlar guruhiga kiradi. Ma'lumki, o'rtacha sho'rlangan darajadagi tuproqlarda o'simliklar soni va hosildorligi 20-50% gacha pasayishi va o'simliklarning zararlanish darajasi o'rtacha bo'lishi hamda tuzli ranglar sezilarli darajada ko'rinishi bilan xarakterlanadi.

Sun'iy ko'llar uchun ajratilgan yer maydonlarining zaharli tuzlar miqdori bo'yicha tuproq klassifikatsiyasi Bazilevich, Pankova tomonidan tavsiya etilgan klassifikatsiya asosida tavsiflandi . Umumiy tahlil natijalariga ko'ra o'rganilgan ko'llarning dastlabki tuprog'ining tipini o'rtacha sho'rlangan (tuzlarning umumiy yig'indisi 0,875-1,040% ni tashkil etadi (3-jadval).

3-jadval

1-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan maydonlar tuprog'ining dastlabki EC, sho'rlanish darajasi va tuproq muhiti, suvli so'rim natijalari (2021 y.)

Tuproq chuqurligi, №	Qatlam qalinligi, sm	Ishqoriylik		mg/ekv.	Cl, %	mg/ekv.	SO_4, %	mg/ekv.	Ca, %	mg/ekv.	Mg, %	mg/ekv.	Anion, mg/ekv.	Kation, mg/ekv.	Na+K, %	mg/ekv.	Quruq qoldiq, %	Tuzlar yig' indisi, %	Ec	pH
		CO_3	Umumiy HSO_3, %																	
1	0-30	1,10	0,034	0,56	0,016	0,45	0,572	11,92	0,190	9,50	0,031	2,58	12,92	12,08	0,019	0,84	0,875	0,845	1,78	7,65
2	30-70	1,20	0,031	0,51	0,044	1,24	0,672	14,00	0,250	11,25	0,034	2,83	15,75	14,08	0,038	1,66	1,100	1,029	2,45	7,62
3	70-100	1,10	0,027	0,44	0,054	1,52	0,672	14,00	0,220	11,00	0,037	3,08	15,96	14,08	0,043	1,88	1,150	1,040	2,50	7,74

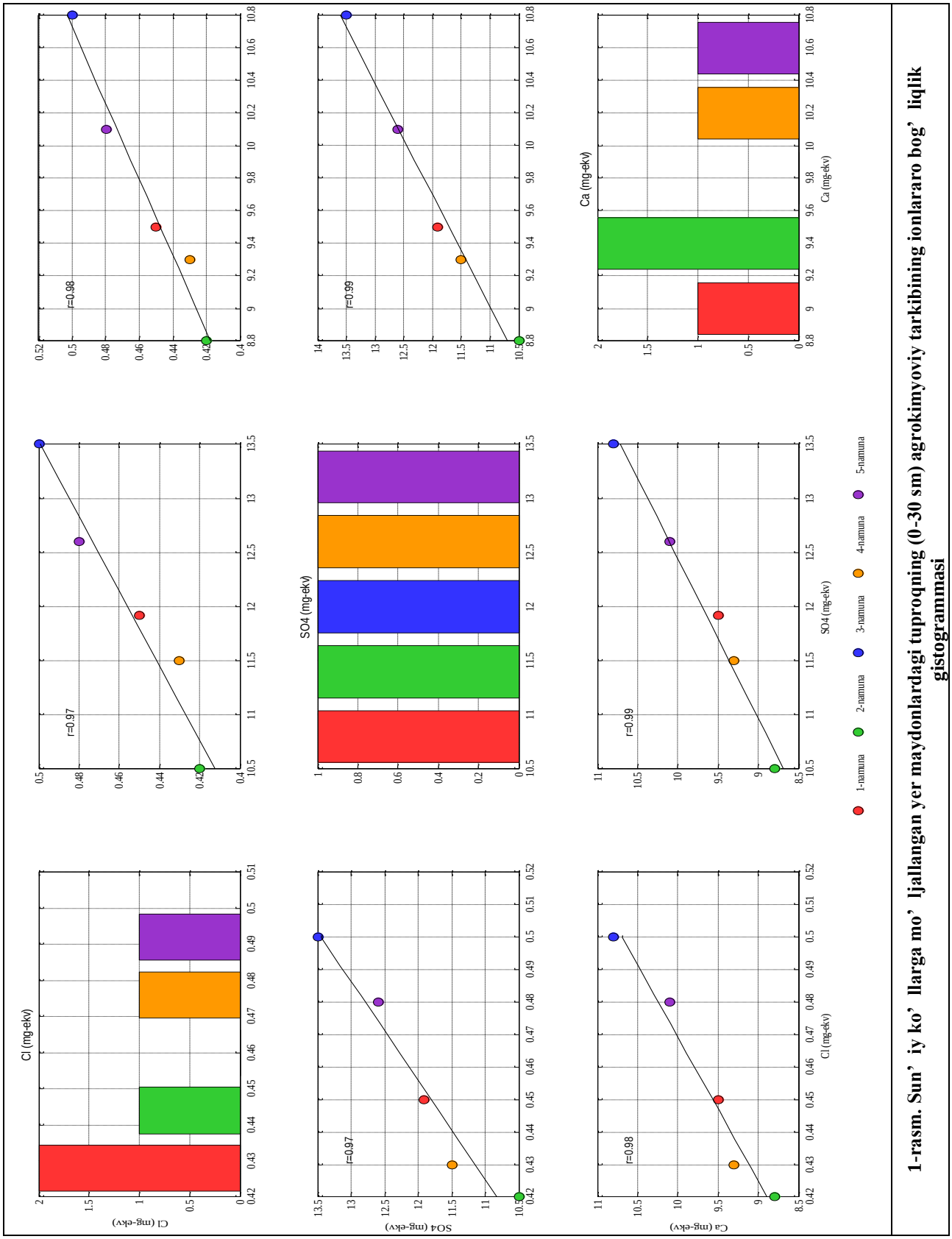
Izoh: n=3, p<0,05, natijalar % hisobida quruq tuproqqa nisbatan hisoblangan.

Quruq qoldiq miqdori (0-30 sm) 0,875-1,150% ni tashkil etadi. Tuproqlarning pH muhiti 7,65-8,55-8,65 kattaliklar oralig'ida oralig'i bo'lishi, tuproqning pH miqdori 8,2 ni tashkil etib ishqoriy tuproq tavsifiga kiritish mumkin) tuproqning 30 sm li chuqurlikda o'rganilganda sulfatli sho'rlangan tuproq tipiga kiritish mumkin. Chunki o'rganilgan tuproqlardagi 0-30 sm chuqurlikdagi haydov qatlamida xlor miqdori 0,45 mg/ekv., 30-70 sm tuproq qatlamida 1,24- mg/ekv., 70-100 sm tuproq qatlamida esa 1,52 mg/ekv birligidagi xlor miqdori aniqlandi.

Sulfat miqdori esa (SO_4) 0-30 sm tuproqning haydov qatlamida 11,52 mg/ekv., 30-70 sm tuproq qatlamid 14,0 mg/ekv., 70-100 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamida esa 14,0 mg/ekv. birligidagi tuzlar miqdori aniqlandi. Demak, tuproqning haydov qatlamida ya'ni 0-30 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamida xlor miqdori 0,20-0,45 mg/ekv miqdorida, tuproqning 0-30 sm chuqurlikdagi haydov qatlamida sulfat esa 11,92 mg/ekv bo'lganligi sababli mazkur sho'rlanishni sulfatli sho'rlanish sinfiga kiritish mumkin. Tuproqning elektr o'tkazuvchanligi esa o'rtacha 1,72-2,45-2,50 mSm/sm ni tashkil etadi.

O'rganilgan barcha ko'llarning dastlabki tuproqlarining holatini 0-30 sm chuqurlikdagi tuproqning haydov qatlamining xususiyatlaridan kelib chiqib "qumoq" va "qum" fizik loy deb tavsiflash mumkinligi aniqlandi. Tuzlarning umumiy yig'indisi 0,875-1,040% ni tashkil etadi. Sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlardagi tuproqning (0-30 sm) agrokimyoviy tarkibining ionlararo bog'liqligi tahlil qilinganda sulьfat va kalьtsiy o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik (r=0,99) juda yuqori eknligini ko'rsatada, bu esa tuproq eritmasida gipsning mavjudiligidan darak beradi. Shuningdek, tuproqdagi sho'rlanish sulьfat-kalьtsiyli birikmalar hisobiga shakllanganligini bildiradi.

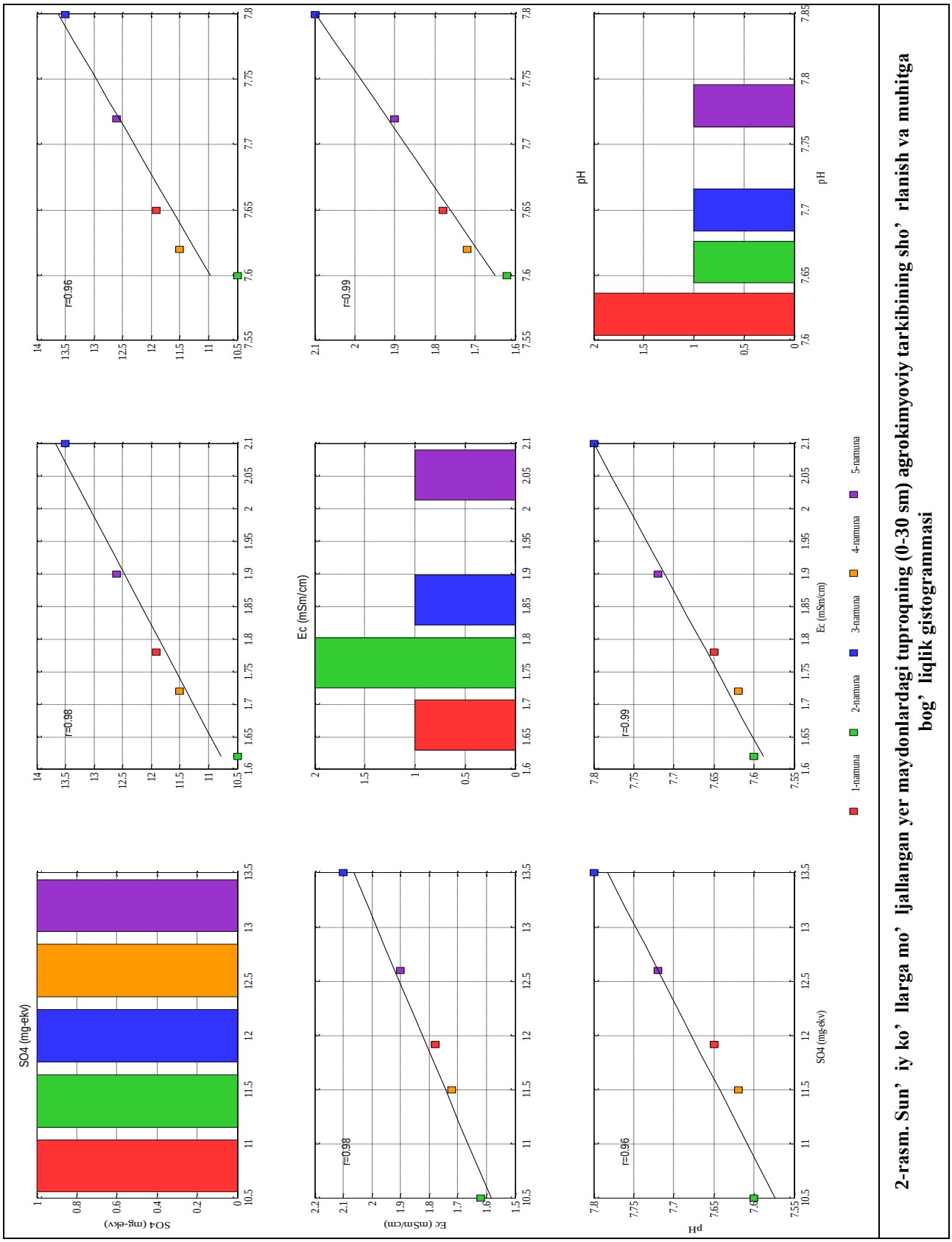
Shu boisdan, xlor va sulьfat ionlarining o'zaro bog'liqligi ijobiy korrelyatsiya ya'ni sulьfat miqdorining (10,5-13,5 mg/ekv) xlordan (0,42-0,50 mg/ekv) 20 barovardan ortiqligini (26,5) ko'rsatadi.



1-rasm. Sun' iy ko' llarga mo' ljallangan yer maydonlardagi tuproqning (0-30 sm) agrokimyoviy tarkibining ionlararo bog' liqlik gistogrammasi

Bu esa tuproqda kuchsiz sulьfatli sho'rlanish kechayotganligini ko'rsatib, yuqorida chiqargan xulosalarimiz to'g'ri ekanligini isbotlaydi.Bundan tashqari, kalьtsiy miqdorining yuqoriligi tuproq strukturasini yaxshilashi bilan bir qatorda sulьfatlar bilan birikib, gips qatlamlari hosil bo'lishiga

sabab bo’lishi, ayniqsa, mazkur yer maydonlarida sun’iy ko’llarning barpo qilinishi bu jarayonni tezlashtirishi mumkin.



2-rasm. Sun’iy ko’llarga mo’ljallangan yer maydonlardagi tuproqning (0-30 sm) agrokimyoviy tarkibining sho’rlanish va muhitga bog’liqlik gistogrammasi

Gistogramma tahlil qilinganda o’rganilgan tuproqning 3-namunasida (qizil rang) barcha grafiklarda eng yuqori nuqtalarda joylashganligi mazkur nuqtada tuzlarning ko’proq to’planishi amalga oshayotganligini ko’rsatadi (1-rasm).

Jumladan, sulfat 13,5 mg/ekv. birligi bu to’yinishnng yuqori chegarasi hisoblanadi. Shuningdek, regressiya chiziqlarining yuqoriga yo’nalganligi esa sho’rlanish jarayoni

tugamaganligini balkim kontsentratsiya oshib borayotganligidan darak beradi. Gistogrammada yashil rangda berilgan 2-namunada esa sulьfat va kalьtsiyning kamligi, bu hududda tuproq filьtratsiyasining ya'ni suv o'tkazuvchanligining yaxshiligidan darak berib, hududning boshqa hududlarga nisbatan biroz balandroq qismida joylashganligini ko'rsatadi. SHu boisdan xlorning 0,42 mg/ekv. miqdorigacha kamayganligi tuzlarning vertikal migratsiyasining shu nuqtada juda faol amalga oshayotganligini aks ettiradi.

Bundan tashqari, 2-namuna qiymatlari nisbatan past bo'lsada, umumiy regressiya qora chizig'ida joylashganligi sababali, bu tizimda sho'rlanish mexanizmi bir ekanligidan darak beradi. Ya'ni 2-namuna va 3-namuna ham bitta oqova suv manbaidan sug'orilayotganligi anglatib, faqat to'planish tezligi va jadalligida farq qilayotganligini anglatadi.

Gistogarmmada qora rangda berilgan qora chiziqda barcha namunalar chiziq atrofiga zich joylashganligi ishonchlilik darajasining yuqori ekanligini aks ettirib, kutilmagan xatoliklar kamligini bildiradi.Sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlardagi tuproqning (0-30 sm) agrokimyoviy tarkibining sho'rlanish va muhitga bog'liqlik natijalariga ko'ra tuproьidagi sulьfat, Ec va pH ko'rsatkichlari bo'yicha yashil rangda berilgan 2-namuna elektr o'tkazuvchanligi va muhit pHko'rsatkichi bilan tizimning eng barqaror nuqtasi sifatida qayd etish mumkin (2-rasm).

Tuproqning elektr o'tkazuvchanligi sulьfat bilan o'zaro uzviy bog'liqdir. Jumladan, gistogramma tahliliga ko'ra 2-namunada elektr o'tkazuvchanlik ko'rsatkichi 1,62 mMs/sm qiymatni namoyon etib, tuproq eritmasidagi ionlar harakatchanligining cheklanganligini hamda sho'rlanish hali o'ta xavfli chegaraga yetmaganligini ko'rsatadi. Gistogrammadagi tuproqning elektr o'tkazuvchanligi hamda sulьfatning to'g'ri chiziqli bog'liqligi, tuproqdagi elektr o'tkazuvchanlikni asosan sulьfat ionlari belgilayotganligini ko'rsatadi.

Gistogramma natijalariga ko'ra tuproqning pH ko'rsatkichi 7,6 dan 7,8 qiymatlari oralig'ida tebranib turibdi. 2-namunadagi tuproqning pH ko'rsatkichning 7,6 ya'ni neytralga yaqinligi, bu tuproqlarda sulьfat va kalьtsiyning kamligini sababli ishqoriy muhitga o'tmasdan turganligini bildiradi. 3-namunadagi pH qiymatining 7,8 gacha ko'tarilganligi esa, mazkur tuproqlarning kuchsiz ishqoriy muhitga ega ekanligni ko'rsatadi.

Tuproqdagi kuchsiz ishqoriy muhitni odatda karbonatlar va sulьfatlarning birgalikda uchrashi vujudga keltiradi. Tadqiqotlar davomida 2-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining dastlabki gumus, harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdorlari o'rganildi (4-jadval). Tadqiqotlar davomida har bir tuproq namunasidan beshtadan olinib, tahlilar o'tkazildi. Tadqiqotlarda faqtgina tuproqning haydaladigan 0-300 sm qatlaidan emas balkim, 30-50 sm chuqurlikdagi qatlamidan ham olingan natijalar asosida xulosalar chiqarildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra tuproqning haydaladigan 0-30 sm chuqurlidan olingan tuproq namunalarida tuproqning gumus bilan ta'minlanganlik darajasi 0,294-1,239% tebranishni tashkil etib, o'rtacha 1,071%, ya'ni **"Ko'proq**" gumus bilan ta'minlangan tuproq guruhiga mansubligi qayd etildi (4-jadval).

O'rganilayotgan maydonlarning 30-50 sm chuqurligidan olingan tuproq namunalarida gumus bilan ta'minlanganlik darajasi 0,294-0,882% oralig'ida tebranib, 0,403% ya'ni "**Kam**" gumus bilan ta'minlangan tuproqlar guruhiga mansubligi qayd etildi.

4-jadval

2-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan maydonlar tuprog'ining dastlabki gumus, harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdorlari (2021 y.)

Tuproq chuqurligi, №	Qatlam qalinligi, sm	Gumus, %	Oziqaviy moddalar, mg/kg	
			Harakatchan P_2O_5	Almashinuvchan K_2O
1	0-30	1,176	6,5	166
	30-50	0,294	4,0	82
2	0-30	1,155	5,5	166
	30-50	0,336	5,0	75
3	0-30	0,546	4,5	120
	30-50	0,294	5,5	79
4	0-30	1,239	5,0	118
	30-50	0,882	3,0	72
5	0-30	0,294	5,5	96
	30-50	0,210	4,0	72

Izoh: n=3, p<0,05.

O'rganilayotgan maydonlarning haydaladigan tuproq qatlamidan (0-30 sm) olingan namunalarida bir kilogramm tuproq tarkibidagi harakatchan fosfor miqdori 4,5-55 mg/kg miqdorida tebranishni namoyon etib, o'rtacha 5,0 mg/kg, ya'ni "**Juda kam**" darajada fosfor bilan ta'minlangan tuproqlar guruhiga mansubligi e'tirof etildi. SHuningdek, mazkur yer maydonlarining 30-50sm qatlamlaridan olingan namunalarida harakatchan fosfor miqdori 3,0-5,5 mg/kg miqdorida tebranishni namoyon etib, o'rtacha 4,25 mg/kg, ya'ni "Juda kam" harakatchan fosfor saqlovchi tuproqlar guruhiga mansubligi aniqlandi.

SHuningdek, o'rganilayotgan 2-guruhga mansub yer maydonlarining haydaladigan tuproq qatlamidan (0-30 sm) olingan namunalarda almashinuvchan kaliy miqdori 96,0-166 mg/kg oralig'ida o'zgaruvchan ko'rsatkichlarni namoyon etganligi hamda o'rtacha 133,4 mg/kg, ya'ni "**Kam**" almashinuvchan kaliy saqlovchi tuproqlar guruhiga mansubligi qayd etildi. SHuningdek, mazkur yer maydonidan 30-50 sm chuqurlikdagi qatlamidan olingan tuproq namunalarida almashinuvchan kaliy miqdori 7,2-82,0 mg/kg miqdoridagi o'zgaruvchan ko'rsatkichlarni namoyon etib, o'rtacha 76,0 mg/kg, ya'ni "**Juda kam**" almashinuvchan kaliy saqlovchi tuproqlar guruhiga mansubligi e'tirof etildi.

O'rganilayotgan sun'iy ko'llarga mo'ljallangan 2-guruhga mansub yer maydonlaridagi tuproqning mexanik (granulometrik) tarkibi o'rganilganda tuproq shakli asosan qum va qumloq shakllaridan iborat ekanligi qayd etildi (5-jadval).

Sun'iy ko'llar uchun ajratilgan yer maydoni tuproqlarining mexanik, ya'ni granulometrik ko'rsatkichlari o'rganilganda tuproqning haydaladigan 0-30 sm qatlamidan olingan 1-namunada 0,25 mm fraktsiya ulushi 3,10%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 7,35%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 37,87%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 42,14%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 9,54% fizik loy shaklidagi qumni tashkil etganligi aniqlandi (5-jadval).

5-jadval

2-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan maydonlar tuprog'ining mexanik (granulometrik) tarkibi (2021 y.)

Tuproq chuqurligi №	Qatlam qalinligi, sm	Fraktsiyalar og'irligi, %								
		0,25 mm	0,25-0,1 mm	0,1-0,05 mm	0,05-0,01 mm	0,01-0,005 mm	0,005-0,001 mm	0,001 mm	Fizik loy, %	Tuproq shakli
1	0-30	3,10	7,35	37,87	42,14	9,54			9,54	qum
	30-50	2,00	13,75	58,80	16,70	8,75			8,75	qum
2	0-30	4,30	9,60	47,94	23,85	14,31			14,31	qumloq
	30-50	3,25	45,60	39,22	4,77	7,16			7,16	qum
3	0-30	2,30	22,40	53,83	7,16	14,31			14,31	qumloq
	30-50	0,45	28,05	55,59	2,39	13,52			13,52	qumloq
4	0-30	3,10	12,75	53,14	11,13	19,88			19,88	qumloq
	30-50	13,2	14,15	50,38	10,34	11,93			11,93	qumloq
5	0-30	0,30	18,60	66,59	6,36	7,95			7,95	qum
	30-50	1,70	21,75	64,62	2,39	9,54			9,54	qum

Izoh: n=3, p<0,05, *-mavjud emas.

Sun'iy ko'llar uchun ajratilgan yer maydoni tuproqlarining mexanik ko'rsatkichlari o'rganilganda tuproqning 30-50 sm qatlamidan olingan 1-namunada 0,25 mm fraktsiya ulushi 2,00%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 13,75%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 58,80%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 16,70%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 8,75% fizik loy shaklidagi qumni tashkil etganligi qayd etildi.

SHuningdek, tuproqning haydaladigan 0-30 sm qatlamidan olingan 2-namunada 0,25 mm fraktsiya ulushi 4,30%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 9,60%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 47,94%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 23,85%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 14,31% fizik loy shaklidagi qumloq tuproqlardan iboratligi kuzatildi.

Sun'iy ko'llar uchun ajratilgan yer maydoni tuproqlarining mexanik ko'rsatkichlari o'rganilganda tuproqning 30-50 sm qatlamidan olingan 2-namunada 0,25 mm fraktsiya ulushi 3,25%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 45,60%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 39,22%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 4,77%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 7,16% fizik loy shaklidagi qumni tashkil etganligi qayd etildi.

Shuningdek, tuproqning haydaladigan 0-30 sm qatlamidan olingan 3-namunada 0,25 mm fraktsiya ulushi 2,30%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 22,40%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 53,83%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 7,16%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 14,31% fizik loy shaklidagi qumloq tuproqlardan iboratligi aniqlandi.

Sun'iy ko'llar uchun ajratilgan yer maydoni tuproqlarining mexanik ko'rsatkichlari o'rganilganda tuproqning 30-50 sm qatlamidan olingan 3-namunada 0,25 mm fraktsiya ulushi 0,45%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 28,05%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 55,59%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 2,39%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 13,52% fizik loy shaklidagi qumloq tuproqdan iborat ekanligi aniqlandi.

Shuningdek, tuproqning haydaladigan 0-30 sm qatlamidan olingan 4-namunada 0,25 mm fraktsiya ulushi 3,10%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 12,75%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 53,14%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 11,13%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushida esa 19,88% fizik loy shaklidagi qumloq tuproqlardan iboratligi qayd etildi. Mazkur yer maydonidagi tuproqning 30-50 sm qatlamidan olingan 4-namunada 0,25 mm fraktsiya ulushi 13,20%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 14,15%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 50,38%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 10,34%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushi 11,93% ni tashkil etib, fizik loy shaklidagi qumloq tuproqlardan iboratligi kuzatildi.

Sun'iy ko'llar uchun ajratilgan yer maydoni tuproqlarining mexanik ko'rsatkichlari o'rganilganda tuproqning haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamidan olingan 5-namunalarda 0,25 mm fraktsiya ulushi 0,30%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 18,80%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 66,59%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 6,36%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushi esa 7,95% ni tashkil etib, fizik loy shaklidagi qumni tashkil etganligi qayd etildi.

Shuningdek, tuproqning 30-50 sm chuqurlikdagi qatlamidan olingan 5-namunalarda 0,25 mm fraktsiya ulushi 1,70%, 0,25-0,1 mm fraktsiya ulushi 21,75%, 0,1-0,05 mm fraktsiya ulushi 64,62%, 0,05-0,01 mm gacha fraktsiya ulushi 2,39%, 0,01-0,005 mm gacha fraktsiya ulushi esa 9,54% ni tashkil etib, fizik loy shaklidagi qumni tashkil etishi kuzatildi.

2-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlari tuproqlari asosida tuproq kimyoviy tahlillari olib borildi hamda mazkur yer maydonlarining dastlabki elektr o'tkazuvchanligi, sho'rlanish darajasi va tuproq muhiti, suvli so'rim ma'lumatlari olindi (6-jadval).

Tadqiqot natijalari tahlil qilinganda 2-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamidan olingan 1-namunada xlor miqdori 1,10 mg/ekv, sulьfat miqdori 10,67 mg/ekv miqdorini tashkil etishi aniqlandi. SHuningdek, mazkur yer maydonlarining 30-50 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamidan olingan namunalarda xlor miqdori 1,04 mg/ekv. miqdorida bo'lganligi sulfat miqdori esa 10,33 mg/ekv. ni tashkil etish kuazatildi.

Shuningdek, sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamidan olingan 2-namunada xlor miqdori 0,70 mg/ekv, sulьfat miqdori 11,50 mg/ekv miqdorini tashkil etishi, 30-50 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamidan olingan 2-namunalarda xlor miqdori 0,34 mg/ekv. miqdorida bo'lganligi sulfat miqdori esa 2,63 mg/ekv. ni tashkil etish kuazatildi. Sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamidan olingan 3-namunada xlor miqdori 0,31 mg/ekv, sulьfat miqdori 9,21 mg/ekv miqdorini tashkil etishi, 30-50 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamidan olingan 3-namunalarda xlor miqdori 0,20 mg/ekv. miqdorida bo'lganligi sulfat miqdori esa 1,27 mg/ekv. ni tashkil etish kuzatildi. Tadqiqotlarda 2-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamidan olingan 4-namunada xlor miqdori 0,45 mg/ekv, sulьfat miqdori 13,08 mg/ekv miqdorini tashkil etishi aniqlandi. SHuningdek, mazkur yer maydonlarining 30-50 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamidan olingan namunalarda xlor miqdori 0,54 mg/ekv. miqdorida bo'lganligi sulfat miqdori esa 8,58 mg/ekv. ni tashkil etish aniqlandi.

Sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamidan olingan 5-namunada xlor miqdori 0,34 mg/ekv, sulьfat miqdori 11,75 mg/ekv. miqdorini tashkil etishi, 30-50 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamidan olingan 5-namunalarda xlor miqdori 0,45mg/ekv. miqdorida bo'lganligi sulfat miqdori esa 10,25 mg/ekv. ni tashkil etish kuzatildi. Tadqiqot tahlillari davomida sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining haydaladigan 0-30

sm chuqurlikdagi qatlamida xlor miqdori 0,31-1,10 mg/ekv. oralig'ida tebranib, o'rtacha 0,58 mg/ekv. miqdorini tashkil etishi qayd etildi.

6-jadval

2-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan maydonlar tuprog'ining o'rtacha yillik EC, sho'rlanish darajasi va tuproq muhiti, suvli so'rim natijalari (2021 y.)

Tuproq chuqurligi, №	Qatlam qalinligi, sm	Ishqoriylik Umumiy HSO_3, %	mg/ekv.	Cl, %	mg/ekv.	SO_4, %	mg/ekv.	Ca, %	mg/ekv.	Mg, %	mg/ekv.	Anion, mg/ekv.	Kation, mg/ekv.	Na+K, %	mg/ekv.	Quruq qoldiq, %	Tuzlar yig' indisi, %	Ec	pH
1	0-30	0,040	0,66	0,039	1,10	0,512	10,67	0,190	9,50	0,021	1,75	12,42	11,25	0,027	1,17	0,850	0,809	1,88	7,78
	30-50	0,037	0,61	0,037	1,04	0,496	10,33	0,185	9,25	0,021	1,75	11,68	11,00	0,023	0,98	0,815	0,780	1,82	7,33
2	0-30	0,040	0,66	0,025	0,70	0,552	11,50	0,200	10,0	0,024	2,00	12,86	12,00	0,020	0,86	0,875	0,841	1,93	7,70
	30-50	0,043	0,70	0,012	0,34	0,126	2,63	0,050	2,50	0,009	0,75	3,67	3,25	0,010	0,42	0,250	0,228	0,78	8,00
3	0-30	0,040	0,66	0,011	0,31	0,442	9,21	0,165	8,25	0,018	1,50	10,17	9,75	0,010	0,42	0,685	0,666	1,60	7,87
	30-50	0,043	0,70	0,007	0,20	0,061	1,27	0,030	1,50	0,006	0,50	2,17	2,00	0,004	0,17	0,140	0,129	0,41	8,23
4	0-30	0,037	0,61	0,016	0,45	0,628	13,08	0,225	11,25	0,027	2,25	14,14	16,50	0,015	0,64	0,965	0,929	2,01	7,81
	30-50	0,037	0,61	0,019	0,54	0,412	8,58	0,150	7,50	0,018	1,50	9,73	9,00	0,017	0,73	0,650	0,634	1,54	7,86
5	0-30	0,037	0,61	0,012	0,34	0,564	11,75	0,205	10,25	0,024	2,00	12,69	12,25	0,010	0,44	0,870	0,834	1,87	7,78
	30-50	0,034	0,56	0,016	0,45	0,492	10,25	0,180	9,00	0,021	1,75	11,26	10,75	0,012	0,51	0,775	0,738	1,78	7,80

Izoh: n=3, p<0,05, natijalar % hisobida quruq tuproqqa nisbatan hisoblangan.

Shuningdek, tahlil davomida sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining 30-50 sm chuqurlikdagi qatlamida xlor miqdori 0,20-1,04 mg/ekv. oralig'ida tebranib, o'rtacha 0,51 mg/ekv. miqdorini tashkil etadi.

Tuproqning haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamida sulьfatlar miqdori 0,165-13,08 mg/ekv. oralig'ida tebranib, o'rtacha 11,242 mg/ekv. ni tashkil etishi qayd etildi. SHuningdek, tuproqning 30-50 sm chuqurlikdagi qatlamida sulьfatlar miqdori 1,27-10,33 mg/ekv. oralig'ida tebranib, o'rtacha 6,62 mg/ekv. ni tashkil etishi kuzatildi. Sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamida tuproqning elektr o'tkazuvchanligi 0,41-2,01 mSm/sm ni tashkil etadi.

Shuningdek, 0-30 sm va 30-50 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamining quruq qoldiqlar saqlashi 0,140-0,950% ni tashkil etishi aniqlandi. Sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlarining haydaladigan 0-30 sm chuqurlikdagi qatlamida tuproqdagi tuzlarning umumiy yig'indisi 0,129-0,841% oralig'ida tebranib, o'rtacha 0,340% tashkil etishi qayd etildi. Shuningdek, tuproqning pH ko'rsatkichi 0-30 hamda 30-50 sm chuqurlikdagi tuproqlarda 7,33-8,23 birlikarida tebranib, o'rtacha pH 7,8 qiymatini tashkil etishi kuzatildi. Shu boisdan mazkur tuproq muhitini "Kuchsiz ishqoriy"

tuproqlar guruhiga kirishi e'tirof etildi. SHuningdek, mazkur 2-guruhga mansub sun'iy ko'llarga mo'ljallangan yer maydonlari boniteti 36 balni tashkil etishi aniqlandi.

Xulosa. Sun'iy baliqchilik havzalari barpo etishga mo'ljallangan yer maydonlari tuproq qoplamining kompleks tahlili o'ziga xos litologik va gidrogeokimyoviy profilni, shuningdek, agrokimyoviy cheklovlar va sho'rlanish qonuniyatlarini aniqladi. Agrokimyoviy baholashlar shuni ko'rsatdiki, haydov qatlamida (0-30 sm) gumus miqdori o'rtacha darajada (1,029-1,071%) bo'lsa-da, harakatchan fosfor (6,73 mg/kg) va almashinuvchan kaliy (133,4-140,5 mg/kg) miqdorining kamligi tuproqning tabiiy unumdorligi pastligidan dalolat beradi. Kachinskiy klassifikatsiyasi bo'yicha o'tkazilgan granulometrik tahlil natijalari tuproq tarkibi asosan qum va qumloq fraktsiyalaridan iborat ekanligini ko'rsatdi. Bu holat yerning yuqori filьtratsiya xususiyatiga ega ekanligini anglatib, bo'lajak suv havzalarini loyihalashda suv shimilishining oldini oluvchi texnologik yechimlarni qo'llashni taqozo etadi.

Tadqiqot hududida o'rtacha sulьfatli sho'rlanish kuzatilib, tuzlar yig'indisi 0,875% dan 1,150% gacha, muhit esa ishqoriy (pH 7,8-8,2) ekanligi aniqlandi. Sulьfat va kalьtsiy ionlari o'rtasidagi o'ta yuqori korrelyatsiya (r=0,99) tuproq eritmasida gips birikmalarining ustuvorligini va sho'rlanish sulьfat-kalьtsiyli tipda kechayotganligini tasdiqladi. Sulьfatlar miqdorining xloridlardan 20 barobar yuqoriligi va regressiya chiziqlarining yuqoriga yo'nalganligi hududda tuz to'planish jarayoni jadal davom etayotganligidan dalolat beradi. Xulosa qilib aytganda, aniqlangan ionlararo funktsional bog'liqliklar va elektr o'tkazuvchanlik (Ec) ko'rsatkichlari sun'iy ko'llardagi suv-tuz rejimini nazorat qilishda muhim indikator bo'lib xizmat qiladi. Sulьfatlarning yuqori kontsentratsiyasi kelgusida suv havzalarida baliqlar metabolizmiga salbiy ta'sir etuvchi zaharli vodorod sulьfidi hosil bo'lish xavfini yuzaga keltirishi mumkin. SHu sababli, ushbu hududlarda baliqchilikni tashkil etishda tuproqning mexanik tarkibi va gidrokimyoviy muvozanatini inobatga olgan holda ilmiy asoslangan monitoring tizimini yo'lga qo'yish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Ishrat Bashir., F.A.Lone., Rouf Ahmad Bhat., Shafat A.Mir., Zubair A.Dar., Shakeel Ahmad Dar. 2020. Concerns and Threats of Contamination on Aquatic Ecosystems. In book Bioremediation and Biotechnology, K.R.Hakeem et al. (eds.), Chapter 1, 2020. Pp. 1-26.

2. Mateo-Sagasta J, Zadeh SM, Turral H, Burke J (2017) Water pollution from agriculture: a global review. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and the International Water Management Institute on behalf of the Water Land and Ecosystems Research Program, Colombo.

3.WWAP, 2015. United Nations world water assessment programme, the United Nations world water development report 2015: water for a sustainable world. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO, Paris. Pp. 1-139.

4. FAO, 2013. Guidelines to control water pollution from agriculture in China: Decoupling water pollution from agricultural production. Water report 40. Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome, 2013. Pp. 1-197.

5. Abdinazarov X.X. Xujamshukurov N.A. Baliqchilik xo'jaliklari suvining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari va ularning mahsuldorlikka ta'siri (Farg'ona vodiysi misolida) Qo'qon DPI ilmiy xabarlari. 2026.

6. Rathore H.S., Nollet L.M. 2016. Handbook of pesticides: methods of pesticide residues analysis. 1st Edition. CRC Press, Boca Raton, FL. P.628.

7. Bhat R.A., Beigh B.A., Mir S.A., Dar S.A., Dervash M.A., Rashid A., Lone R. 2018. Biopesticide techniques to remediate pesticides in polluted ecosystems. In: Wani KA, Mamta (eds) Handbook of research on the adverse effects of pesticide pollution in aquatic ecosystems. IGI Global, Hershey, PA. Pp. 387-407.

8. Mushtaq N., Bhat R.A., Dervash M.A., Qadri H., Dar G.H. 2018. Biopesticides: the key component to remediate pesticide contamination in an ecosystem. In: Environmental contamination and remediation. Cambridge Scholars Publishing, Cambridge. Pp. 152-178.

9. Обиджони Ш.К. Гидрохимические свойства и состав воды Нурекского водохранилища. Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2022. Вып. 3. -С. 54-60.

10. Strokach P.P., Kulsky L.A. Workshop on natural water purification technology: textbook. manual for Universities. Moscow: Higher School, 1980. 316 p.

11. Lurie Yu.Yu. Unified methods of water analysis: textbook. handbook for Universities / Lurie Yu.Y. M: Chemistry, 1989. 376 p

12. Alekin O.A. Fundamentals of hydrochemistry. L.: Hydrometeoizdat, 1970. 444 p.

13. Качинский, Н.А. Физика почв. – Москва: Высшая школа, 1970. – 358 с.

14. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв // Изд-ва МГУ. – Москва, 1970. – С.5-450.

15. Приклонский В.А., Лаптев Ф.Ф. Физические свойства и химический состав подземных вод. – М.: Госгеолиздат, 1949. – С. 12-32.

16. Комилов О.К., Ахмедов А.У. Тупроқ шўрланиш даражасини тузлар захираси миқдорий кўрсаткичлари бўйича аниқлаш ва баҳолаш классификацияси / Почвы Хорезмской области. Кн:1 и 2. - Ташкент: Изд-во «ИПА АН РУз», 1998. - 107-128 с.

UO’K 594.3:581.9(470.55)

QO‘RIQLANADIGAN HUDUDLAR QURUQLIK MOLLYUSKALARINING TUR TARKIBI VA EKOLOGIK GURUHLARI (“BOBOTOG” O‘RMON XO‘JALIGI MISOLIDA)

Sh.K.Abdulazizova, dots., Termiz davlat universiteti, Termiz
O‘.X.Norqobilova, doktorant, Termiz davlat universiteti, Termiz
G.H.Eshmatova, magistrant, Termiz davlat universiteti, Termiz

Annotatsiya. *Maqolada “Bobotog‘” o‘rmon xo‘jaligi hududida uchrovchi quruqlik mollyuskalarining namlik omiliga ko’ra ekologik guruhlash bo’yicha tadqiqot natijalari bayon qilingan.*

Kalit so’zlar: *quruqlik mollyuskalari, namlik darajasi, gigrobiont, mezobiont, kserobiont, kseromezobiont .*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования экологической группировки наземных моллюсков, обитающих на территории лесохозяйственного предприятия «Боботог», в зависимости от уровня влажности.*

Ключевые слова: *наземные моллюски, уровень влажности, гигробионт, мезобионт, ксеробионт, ксеромезобионт.*

Abstract. *This article presents the results of a study on the ecological classification of terrestrial mollusks based on the moisture factor in the territory of the “Bobotog‘” forestry area.*

Key words: *terrestrial mollusks, moisture level, hygrobiont, mesobiont, xerobiont, xeromesobiont.*

Quruqlik mollyuskalarining tur tarkibi va ekologik xususiyatlarini o‘rganish alohida ahamiyat kasb etib, ularning bioxilma-xilligi hamda ko‘plab biologik xususiyatlarini ochib berishga yordam beradi.

Quruqlik mollyuskalari ekotizimlarning muhim tarkibiy qismi bo‘lib, tuproq hosil bo‘lish jarayonlarida, organik moddalarning parchalanishi va oziqa zanjirlarida faol ishtirok etadi. Ularning tur tarkibi hududning ekologik holatini aks ettiruvchi bioindikator bo’lib xizmat qiladi. Shu bois ularni o‘rganish orqali atrof-muhitning ifloslanish darajasi, namlik rejimi va antropogen bosimni baholash mumkin. Bugungi kunda bioxilma-xillikni saqlash masalasi global muammoga aylanib ulgurdi. Quruqlik mollyuskalarining ko‘plab turlari tor arealga ega bo‘lib, yashash muhitining o‘zgarishi, urbanizatsiya, qishloq xo‘jaligi faoliyati va iqlim o‘zgarishi natijasida yo‘qolib ketish xavfi ostida turibdi. Tur tarkibini aniqlash va monitoring qilish esa kamyob va endemik turlarni aniqlash, ularni muhofaza qilish choralarini ishlab chiqishda asos bo‘ladi.

Mintaqaviy tadqiqotlar, xususan, O‘zbekiston hududida quruqlik mollyuskalarining tur tarkibi yetarlicha o‘rganilgan bo’lsada, ko‘plab hududlarda faunistik ma’lumotlar yetarli emas, bu esa yangi turlarni aniqlash, ularning tarqalish qonuniyatlarini ochish va ekologik xususiyatlarini o‘rganish zaruratini yuzaga keltiradi.

Xulosa qilib aytganda, quruqlik mollyuskalarining tur tarkibini va ekologiyasini o‘rganish ekologik monitoring, bioxilma-xillikni saqlash, qishloq xo‘jaligi va fundamental biologik tadqiqotlar uchun muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, mazkur mavzuning dolzarbligini belgilaydi.

Tadqiqot materiallari 2024-2026 yillarda Bobotog‘ o‘rmon xo‘jaligi hududining turli biotoplaridan yig’ildi.

Chig’anoqli mollyuskalarni yig’ish va aniqlash A.A.Shileyko [6], shilliqqurtlarni yig’ish va aniqlash esa I.M.Lixarev va A.Y.Viktor [3] metodikasi bo’yicha amalga oshirildi.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida o’rganilgan hududda quruqlik mollyuskalarining 14 avlodga mansub 21 turi tarqalganligi aniqlandi. Aniqlangan mollyuska turlarining tadqiqotlar davomida ekologik tahlili amalga oshirildi.

Quruqlik mollyuskalari ekologiyasi ularning namlikka talabchanligi, biotopga bog‘liqligi va oziqlanish tipi bilan belgilanadi. Shu sababli ilmiy adabiyotlarda ekologik klassifikatsiya asosan, namlik (gigro-, mezo-, kserofil), yashash muhiti (biotop/statsiya), oziqlanish xususiyati, landshaft va tuproq sharoiti kabi mezonlarga asoslanadi.

Rossiyalik malakologlar quruqlik mollyuskalarining ekologik guruhlarini shakllantirishda tashqi muhit omillari, ayniqsa namlik va haroratning rolini asoslab berishgan. Jumladan, I.M.Lixarev va Ye.S.Rammelmeyr [4] quruqlik mollyuskalarining tarqalishi va ekologik xususiyatlarini tizimlashtirishning asosiy nazariy asoslarni yaratgan. A.A.Shileyko [6] qorinoyoqli mollyuskalarning ekologik-morfologik tahlili va taksonomiyasini ishlab chiqqan bo'lib, uning ishlari O'zbekistondagi mollyuskalar faunasini o'rganishda poydevor hisoblanadi. Tadqiqotlarda mollyuskalar asosan gigrofillar (yuqori namlik), mezofillar (o'rtacha namlik) va kserofillar (qurg'oqchilikka chidamli) guruhlariga ajratiladi.

Z. Izzatullaev[1, 2], A. Pazilov [5] va boshqalar tadqiqotlarida O'zbekiston va unga yondosh hududlarda uchrovchi quruqlik mollyuskalari ekologik xususiyatlariga ko'ra, gigrofillar, mezofillar, kserofillar va mezokserofillar guruhlariga ajratilgan. Bu klassifikatsiya Markaziy Osiyo sharoitiga moslashtirilgan bo'lib, ayniqsa arid hududlar uchun muhimdir.

Umuman quruqlik mollyuskalari ekologik klassifikatsiyasi bir omilli emas, balki kompleks xarakterga ega bo'lib, ulardan eng muhim ekologik omil - namlik ekanligini hisobga olgan holda, bizning tadqiqotlarimizda mollyuskalarni ekologik guruhlarga bo'lish uchun quruqlik mollyuskalarining suv havzalariga nisbatan biotopik tarqalishi asos qilib olindi.

Shunga ko'ra biz quruqlik mollyuskalari uchun quyidagi ekologik klassifikatsiyani qo'lladik: 1. Gigrobiontlar – bu ekologik guruhga yuqori namlikni talab qiluvchi suv bo'yida yashovchi mollyuskalar kiradi. 2. Mezobiontlar - bu ekologik guruhga o'rtacha namlikda, o'rmon va butazorlar, barglar osti, chirindi qatlamlari, nam tuproqlarda yashovchi mollyuskalar. 3. Kserobiontlar - bu ekologik guruhga qurg'oqchil sharoitga moslashgan, suv havzalaridan uzoqda, turli biotoplarda yashovchi mollyuskalar kiradi. 4. Kseromezobionlar - bu ekologik guruhga bir vaqtning o'zida ham namlik o'rtacha, ham o'ta quruq joylardagi turli biotoplarda yashaydigan mollyuskalar kiradi. Albatta yuqorida qayd etilgan ekologik klassifikatsiya barcha quruqlik mollyuskalarni bir qolipga solib qo'ya olmaydi. Chunki gigrobiontlar guruhiga kiruvchi mollyuskalar turli darajada gigrofillik xususiyatlarini, yoki kserobiontlar guruhiga kiruvchi mollyuskalar ham turli darajada kserofillik xususiyatini namoyon qiladi. Kseromezobiontlarda ham xuddi shuni kuzatish mumkin. Ya'ni, ularning ayrimlari ko'proq kserobiontlik xususiyatlarini namoyon qilsa, ayrimlari ko'proq mezobiontlik xususiyatini namoyon qiladi. Shuning uchun bu yo'nalishda hali ilmiy izlanishlar davom ettirilishi kerak deb hisoblaymiz.

Quyidagi jadvalda "Bobotog'" o'rmon xo'jaligi hududida uchrovchi quruqlik mollyuskalarining namlik omiliga asoslangan ekologik klassifikatsiyasi keltirilgan:

Jadval

Quruqlik mollyuskalarining ekologik guruhlar bo'yicha taqsimlanishi.

№	Turlar nomi	Gigrobiont	Mezobiont	Kserobiont	Kseromezobiont
1	*Sphyradium doliolum*	-	-	-	+
2	*Vallonia costata*	-	+	-	-
3	*Cochlicopa nitens*	+	-	-	-
4	*S. lubrica*	+	-	-	-
5	*Gibbulinopsis signata*	-	-	+	-
6	*G. nanosignata*	-	-	+	-
7	*Pupilla muscorum*	-	+	-	-
8	*Pseudonapaeus sogdianus*	-	-	-	+
9	*Ps. eremita*	-	-	-	+
10	*Leucozonella mesoleuca*	-	+	-	-
11	*L. rufispira*	-	-	-	+
12	*Xeropicta candacharica*	-	-	+	-
13	*Turcolimax turkestanus*	-	+	-	-
14	*Deroceras leave*	-	+	-	-
15	*D. agreste*	-	+	-	-
16	*D. reticulatum*	-	+	-	-
17	*Candaharia levanderi*	-	+	-	-
18	*C. kaznakovi*	-	-	-	+
19	*Macrochlamus sogdiana*	-	+	-	-
20	*Zonitoides nitidis*	+	-	-	-
21	*Oxyloma elegans*	+	-	-	-
	Jami	4	9	3	5

Jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, mezobiont ekologik guruh turlar soniga nisbatan ko'pchilikni tashkil etib, 9 turni o'z ichiga oladi, foizga nisbatan, 42,9 % ga teng. Qolgan guruhlar:

kseromezobiontlar - 5 tur (23,8 %), gigrobiontlar - 4 tur (19 %) va kserobiontlar esa 3 tur (14,3 %) dan turlar soniga nisbatan kamchilikni tashkil etadi.

Har bir tur, o‘z organizmi talab qilgan namlik darajasiga qarab, tegishli biotopni tanlaydi. Misol uchun, *G. signata* yoki *X. candacharica* turlarida namlik darajasi past bo‘lgan biotoplar ularning hayot faoliyati rivojlanishi uchun qulay hisoblanadi. Bu bilan ular faqat namlik darajasi past bo‘lgan biotoplarda yashaydi degani emas, chunki, ozuqaga bog‘liq holda namlik darajasi yuqori bo‘lgan biotoplarda ham uchratish mumkin. Shunungdek, mezokserobiont turlar, namlik darajasi past va o‘rtacha bo‘lgan biotoplarda hayot kechiradi. Shuning uchun, quruqlik mollyuskalari ekologik guruhlarga ajratilganda, birinchidan, ularning hayot siklini (u yoki bu biotopga, namlik darajasiga qarab) qanchalik bog‘liq ekanligi, ikkinchidan esa populyatsiyadagi zichlik darajasi e’tiborga olingan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Иззатуллаев З. Материалы к изучению наземных моллюсков Гиссарского хребта и сопредельных районов Таджикистана // Изв. АН Тадж ССР. Отд. биол. наук. –Душанбе,1970. - № 2. - С.79-86.

2. Иззатуллаев З. Особенности распространения наземных моллюсков Гиссарского хребта и сопредельных районов Таджикистана // Зоол. сборник. - Душанбе, 1975. -С. 212-224.

3. Лихарев И.М., Виктор А.Й. Слизни фауны СССР и сопредельных стран (Gastropoda Terrestria Nuda) Фауна СССР. Моллюски. – Ленинград: Наука, 1980. –Т.3. –Вып.5. – № 122. – 437 с.

4. Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР // Определитель по фауне СССР. – Ленинград: Наука, 1952. – 511 с.

5. Пазилов А. Биологическое разнообразие наземных моллюсков Узбекистана и сопредельных территорий.: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Тошкент, 2005. – 40 с.

6. Шилейко А.А. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonota, Geophila) Фауна СССР. Моллюски. – Москва: Наука. Ленинградское отделение, 1984. – 399 с.

UDK 632.651:631.95

XORAZM VILOYATI AGROEKOSISTEMALARIDA FITONEMATODALAR EKOLOGIK GURUXLARI VA ULARNING O‘SIMLIKLAR HOSILDORLIGIGA TA’SIRI

G.A.Abduraxmonova, dots., b.f.n., O’zbekiston Milliy Universiteti, Toshkent
M.D.Kamilova, tayanch doktorant, O’zbekiston Milliy Universiteti, Toshkent

Annotatsiya. *Mazkur tadqiqotning maqsadi Xorazm viloyati agroekotizimlarida tarqalgan fitonematodalar turlar tarkibini aniqlash hamda ularning qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligiga ta’sirini baholashdan iborat. Tadqiqot doirasida viloyatning turli tuproq-iqlim sharoitiga ega hududlarida dala kuzatuvlari va laboratoriya tahlillari olib borildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, agroekotizimlarda fitoparazit nematodalarning bir nechta avlod va turlari keng tarqalganligi aniqlandi. Ular orasida o‘simlik ildiz tizimiga sezilarli zarar yetkazuvchi va hosildorlikni pasaytiruvchi turlar ustunlik qilishi kuzatildi.*

Kalit so‘zlar: *fitonematodalar, agroekotizim, fitoparazit nematodalar, turlar tarkibi, populyatsiya zichligi, hosildorlik, tuproq nematofaunasi.*

Аннотатsiя. *Целью данного исследования является определение видового состава фитонематод, распространённых в агроэкосистемах Хорезмской области, а также оценка их влияния на урожайность сельскохозяйственных культур. В ходе исследования были проведены полевые наблюдения и лабораторные анализы в районах области с различными почвенно-климатическими условиями. По результатам исследования установлено, что в агроэкосистемах широко распространены несколько родов и видов фитопаразитических нематод. Среди них преобладают виды, наносящие значительный ущерб корневой системе растений и снижающие урожайность.*

Ключевые слова: *фитонематоды, агроэкосистема, фитопаразитические нематоды, видовой состав, плотность популяции, урожайность, почвенная нематофауна.*

Abstract. *The purpose of this study is to determine the species composition of phytonematodes distributed in the agroecosystems of the Khorezm region and to evaluate their impact on the productivity of agricultural crops. Within the framework of the research, field observations and laboratory analyses were carried out in areas of the region with different soil and climatic conditions. According to the results of the study, several genera and species of phytoparasitic nematodes were*

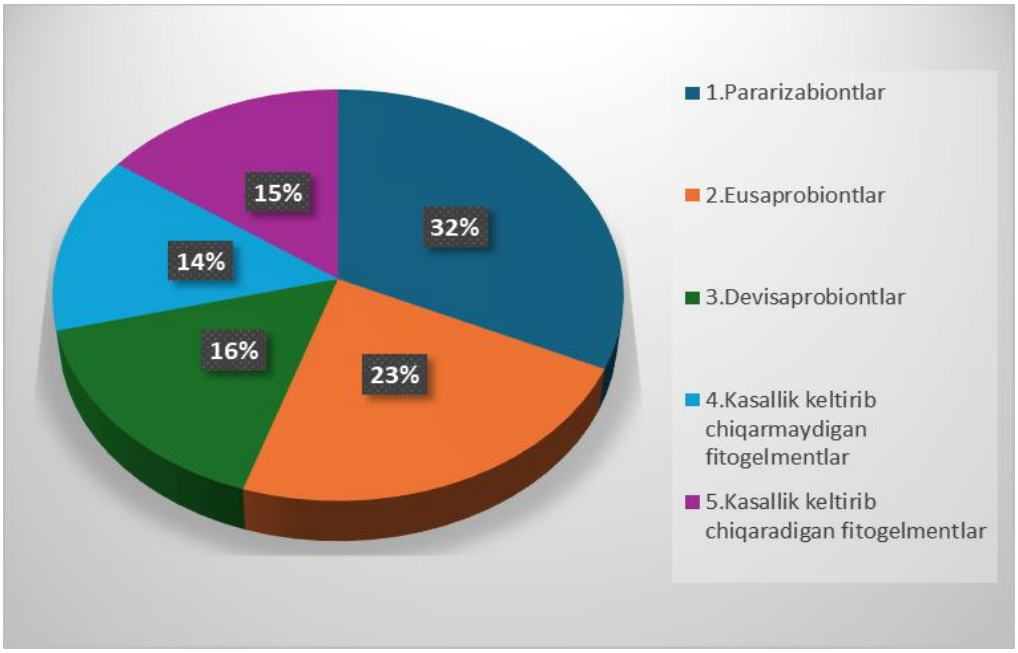
found to be widely distributed in agroecosystems. Among them, species causing significant damage to plant root systems and reducing crop productivity were predominant.

Key words: *phytonematodes, agroecosystem, phytoparasitic nematodes, species composition, population density, productivity, soil nematofauna.*

Turli xil tuproq-iqlim sharoitida agrotsenozlarida uchraydigan fitonematodalar faunasining tarkibini o‘ziga xos xususiyatlari asosida tavsiflash va ularni taqqoslab tahlil qilish katta ahamiyat kasb etadi. Ilmiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, ayrim hollarda tuproq yoki ildiz namunalarida fitonematoda turlarining soni ko‘p bo‘lib, individlar soni nisbatan kam bo‘lishi yoki aksincha, tur xilma-xilligi past bo‘lgan populyatsiyalarda individlar zichligi yuqori bo‘lishi mumkin. Kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, ayrim agrotsenozlarda turlar soni yuqori bo‘lsa-da, individlar zichligi past bo‘lishi mumkin, boshqa holatlarda esa aksincha kuzatiladi. Populyatsiya tuzilmasini barqarorlik nuqtai nazaridan baholash maqsadida tadqiqotda Tichler shkalasidan foydalanildi. Ushbu yondashuv aniqlangan turlar ulushini tasodifiy, beqaror, doimiy va mutlaq doimiy guruhlarga ajratish imkonini beradi. [1,3,10].

Tadqiqot davomida aniqlangan fitonematodalar faunasi bioekologik xususiyatlari asosida ularning biotsenozdagi trofik munosabatlariga qarab guruhlarga ajratildi. Bunda A.A. Paramonovning ekologik klassifikatsiyasi asos qilib olindi. Mazkur klassifikatsiyaga ko‘ra, agrotsenozlaridagi nematoda faunasi quyidagi besh ekologik guruhga ajratilib o‘rganildi: pararizobiontlar, eusaprobiontlar, devisaprobiontlar, kasallik keltirib chiqarmaydigan fitogelmintlar, kasallik keltirib chiqaruvchi fitogelmintlar. Biz tomonidan olingan namunalarda kutikula o‘tkazuvchanligini aniqlash uchun 1% metilen ko‘k eritmasi qo‘llandi (Metilen ko'k, indikator (tetrametiltionin xlorid, 3-suv) $S_{16}N_{18}CIN_3S+3H_2O$) eritmasiga solinadi. Ushbu usul nematodalar kutikulasi (teri qoplami). Bunda kuzatilgan natijalar quyidagicha: pararizobiontlar – 1 daqiqa ichida bo‘yoqni qabul qiladi; Eusaprobiontlar – 5–10 daqiqa davomida bo‘yaladi, devisaprobiontlar – taxminan 15 daqiqada ranglanadi, fitogelmintlar – umuman bo‘yalmaydi. Bu farqlar nematodalar kutikulasi o‘tkazuvchanligining turdan-turga keskin farqlanishi bilan bog‘liq bo‘lib, ayniqsa fitogelmintlarda kutikula tashqi muhitdagi moddalar organizm ichiga kirishini sekinlashtiruvchi va cheklovchi xususiyatga ega. Shu sababli, ular metilen ko‘ki kabi bo‘yoqlarga nisbatan chidamli bo‘ladi. Bunday fiziologik moslashuvlar fitogelmintlarni turli tashqi omillar, xususan kimyoviy yoki biologik ta’sirlardan himoya qilishda muhim rol o‘ynaydi [6,7,11].

Tatqiqotimizda Xorazm viloyati nematodalarini A.A. Paramonovning ekologik klassifikatsiyasi asosi bo’yicha, tarqalgan jami 120 turga mansub nematodalar tahlil qilindi (1-rasm).



1-rasm. nematodalarini A.A. Paramonov bo‘yicha ekologik guruhlardagi ulushi.

Mazkur diagrammada Xorazm viloyati agroekotizimlarida aniqlangan 120 tur nematodaning ekologik guruhlar bo‘yicha taqsimlanishi aks ettirilgan. Tahlil natijalariga ko‘ra, pararizobiontlar umumiy fauna tarkibining 32 % ini tashkil etib, eng katta ulushni egalladi. Eusaprobiontlar 23 %, devisaprobiontlar 16 %, kasallik keltirib chiqarmaydigan fitogelmintlar 14 % hamda fitoparazit fitogelmintlar 15 % ni tashkil etdi. Ushbu natijalar agroekotizimda saprobiont guruhlar ustun bo‘lsa-da, fitoparazit turlar ham sezilarli ulushga ega ekanligini ko‘rsatadi

Xorazm viloyatining 3 ta tumanida joylashgan 6 ta g‘o‘za maydonidan olingan 125 ta tuproq va 75 ta ildiz namunasi tahlil qilindi. Fitonematodalari faunasidagi turlarning dominantlik darajasi tahlil qilindi, bunda eudominant turlar qayd etilmadi, dominant turlar 2 ta, subdominant turlar 15 ta, retsedent turlar 18 ta, subretsedent turlar 85 tani tashkil etdi. Eng ko‘p uchragan guruh subresedentlar bo‘lib, ularning ko‘p uchrash sababi so‘nggi yillarda olib borilayotgan agrotexnik tadbirlarni yaxshi yo‘lga qo‘yilgani bilan izohlanadi. [4,5].

Tadqiqot natijalari Xorazm viloyati g‘o‘za agroekotizimlarida fitoparazit nematodalar keng tarqalganligini va ularning populyatsiya zichligi hosildorlik ko‘rsatkichlariga bevosita ta’sir ko‘rsatishini aniq statistik dalillar asosida tasdiqladi. Aniqlangan 18 tur va 12 avlod orasida gall hosil qiluvchi hamda ildiz to‘qimalarini zararlovchi turlar ustunlik qilishi g‘o‘za hosildorligining 27–30 % gacha kamayishiga sabab bo‘layotgani ko‘rsatkichlar bilan isbotlandi [2,8,9].

Xulosa.O‘tkazilgan tadqiqotlar Xorazm viloyati g‘o‘za agroekotizimlarida fitonematodalar faunasi yuqori xilma-xillik bilan shakllanganini ko‘rsatdi. Aniqlangan 120 tur nematodaning ekologik tarkibida pararizobiontlar ustun bo‘lsa-da, fitoparazit guruhlarning sezilarli ulushi agroekotizim fitosanitar holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Tuproq va ildiz namunalari tahlili asosida fitoparazit nematodalarning 18 turi va 12 avlodi qayd etilib, ularning orasida ildiz to‘qimalarini zararlovchi hamda gall hosil qiluvchi turlar keng tarqalganligi kuzatildi.

Statistik tahlillar nematoda populyatsiyasi zichligi bilan hosildorlik ko‘rsatkichlari o‘rtasida manfiy bog‘liqlik mavjudligini tasdiqlab, zararlanish darajasiga qarab g‘o‘za hosildorligi 27–30 % gacha kamayishi mumkinligini ko‘rsatdi. Dispersiya va korrelyatsion baholash natijalari tuproq namligi, agrotexnik tadbirlar va ekin almashinuvi tizimi nematodalar populyatsiyasining shakllanishida muhim ekologik omillar ekanligini aniqladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Turner, A. K., ... (2023). Evaluation of Meloidogyne incognita and Rotylenchulus management in cotton: effects on yield and nematode populations. Crop Protection. https://doi.org/10.1038/example

2. Watson, T. T., ... (2024). Cotton host resistance as a tool for managing Rotylenchulus reniformis. Nematology/Open Access. https://doi.org/10.1093/example

3. Galbieri, R., ... (2024). Castor bean as an option for Meloidogyne incognita management in cotton rotations. Crop Protection, 160, 105380. https://doi.org/10.1080/09670874.2021.1953633

4. Sandoval-Ruiz, R., ... (2023). Management of Rotylenchulus reniformis in cotton using winter rotation and cultural practices. Journal of Nematology, 55(3), 1-12.

5. Zuckerman B.M., Mai W.F. (1985). *Plant Nematology Laboratory Manual*. Amherst: University of Massachusetts

6. Figueiredo, J., ... (2021). Detection of Pratylenchus penetrans using molecular markers and its pathogenicity. Plant Pathology, 70(5), 1012-1021. https://doi.org/10.1111/ppa.13425

7. Djaouga Mamadou, N. T., ... (2025). Distribution of Fusarium wilt and plant-parasitic nematodes in cotton. Journal of Plant Diseases and Protection, 132(4), 345-359.

8. USDA ARS (2021). Integrated management of Meloidogyne incognita in cotton: practical approaches for growers. USDA Agricultural Research Service Report.

9. Smith L.J. et al. (2024). Distribution of reniform nematode (*Rotylenchulus reniformis*) in cotton-growing regions. *Pathogens*, 13(888).

10. Sandoval-Ruiz R. et al. (2023). Management of *Rotylenchulus reniformis* in cotton using crop rotation. *Journal of Nematology*, 55(3), 1–12.

11. Galbieri R. et al. (2024). Castor bean as an option for *Meloidogyne incognita* management in cotton rotations. *Crop Protection*, 160, 105380.

UO'K 582.28:579.6(575)

O'ZBEKISTON MIKOBIOTASI UCHUN YANGI ZANG ZAMBURUG'

A.A.Abdurazakov, o'qituvchi, Andijon Davlat Universiteti, Andijon

Annotatsiya. *Maqolada Fargona vodiysi hududida tabiatdan yig'ilgan mikologik gerbariy namunasi Lycium dasystemum Pojark. o'simligida zang zamburug'ining Aecidium lycii Arthur. nomli yangi turi aniqlangan. Bu tadqiqot morfologik va ekologik xususiyatlar, etiiy, peridiy, sporalarning olchovlari, taksonomik belgilari, hamda O'zbekiston mikobiotasi uchun yangi tur sifatida zamburug'lar bioxilma-xiligini boyitishga va uning ahamiyatiga ega ekanligi haqida ilmiy ma'lumotlarni boyitishga xizmat qiladi.*

Kalit so'zlar: *Fargona vodiysi, mikologik gerbariy, xo'jayin o'simlik, zang zamburug', yangi tur, bioxilma-xilik, morfologik, ekologik,etiiy, peridiy, sporalar*

Аннотация. *В статье представлен микологический гербарный экземпляр Lycium dasystemum Pojark, собранный в природе в Ферганской долине. Aecidium lycii Arthur, вызывающий ржавчинный гриб на растении. Новый вид под названием. Данное исследование служит обогащению научной информации о морфологических и экологических особенностях, этидиуме, перидиуме, размерах спор, таксономических признаках, а также обогащению биоразнообразия грибов как нового вида для микобиоты Узбекистана и его значения.*

Ключевые слова: *Фаргонская долина, микологический гербарий, растение-хозяин, ржавчинный гриб, новые виды, биоразнообразие, морфологическое, экологическое, этиий, перидиум, споры*

Abstract. *The article presents a mycological herbarium specimen of Lycium dasystemum Pojark, collected from nature in the Fergana Valley. Aecidium lycii Arthur, which causes rust fungus on the plant. A new species called. This study serves to enrich scientific information about morphological and ecological features, ethidium, peridium, spore size, taxonomic characters, as well as enrich the biodiversity of fungi as a new species for the mycobiota of Uzbekistan and its significance.*

Key words: *Fargon Valley, mycological herbarium, host plant, rust fungus, new species, biodiversity, morphological, ecological, etiium, peridium, spores*

Bugungi kunda biologik xilma-xillikni o'rganish zamonaviy ilm-fanning eng muxim-ustuvor vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu sababdan zamburug'larning tur tarkibini o'rganish va aniqlash asosiy vazifalarning ajralmas qismi bo'lib, ilmiy-amaliy ahamyatni kasb etadi.

Aecidium – zang (Pucciniales) zamburug'lari tartibiga kiruvchi keng tarqalgan dunyo bo'ylab yuzlab turlari qayd qilingan. *Aecidium* ko'pincha fitopatogen etiyospora bosqichi bilan hosil bo'lib, o'simliklarning barglarida zang kasalliklarini keltirib chiqaradi (1-расм; A-ko'rinishi).

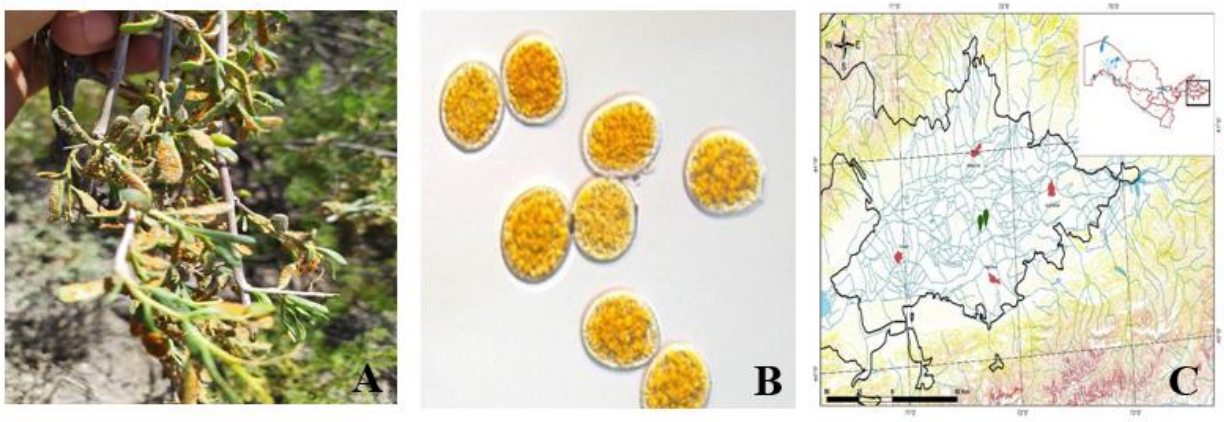
Zang zamburug'lari Basidiomycota tarkibidagi taxminan 7000 turdan iborat monofil guruh bo'lib, o'simliklarning yuqori darajada ixtisoslashgan obligatsiya parazitlari hisoblanadi [4]. O'zbekiston zang zamburug'larining 261 turi aniqlangan, ushbu zang zamburug'lar 43 oilaga mansub 511 tur o'simliklarda uchraydi [2,5,7,9,10].

Tadqiqot uchun 2020-yil iyul oyida Farg'ona Davlat O'rmon xo'jaligi, Tabiat yodgorligi hududida to'plangan kasallangan o'simlikning gerbariy namunalari materiali bo'lib xizmat qildi. Mikologik gerbariy namunalar vegetatsiya davri yo'nalishli marshrutli ekspeditsiya uslubda amalga oshirildi. Zamburug'ni tekshirish osimlikning kasallangan qismlarini mikologik laboratoriya usulida o'simlikning vegetativ organi-barg qismlarini mikroskop ostida kuzatib tekshirishirildi.

Fargona vodiysi daraxt va butalar mikobiotasini o'rganish jarayonida, Farg'ona Davlat O'rmon xo'jaligi, Tabiat yodgorligining shimoliy-sharqiy tomonida O'zbekiston mikobiotasi uchun yangi bo'lgan zang zamburug'i - *Aecidium lycii* Arthur. Uchraganligi aniqlandi. Ushbu zamburug' dengiz sathidan 421 metr balandlikda o'suvchi *Lycium dasystemum* Pojark. o'simligida topildi (1-расм; C-ko'rinishi).

Spermogoniyalar barglarning ikki tomonida, ko'pincha barglarda topg'uj ko'rinishli guruh hosil qiladi, och sarg'ish jigarrang rangda. Etsiyalar barglarning pastki tomonida, sariq-jigarrang

dog'lar ko'rinishda. Peridiy qirrasi o'yilgan, qirqilgan egilgan piyolasimon, Etsiosporalar sharsimon, ovalsimon keng ellipsimon, yumaloq, burchakli shaklda, 19,98-26,64x16,65-26,64 mkm o'chamda, qora-to'q sariq; qobig'i tikanli, 2 mkm o'lchamgacha (1-расм; B-ko'rinishi).



1-расм. *Aecidium lycii* Arthur. - *Lycium dasystemum* Pojark. :
a – xo'jayin o'simlik; b – sporalari; c – tarqalish GAT xaritasi.

Zamburug'ning konspekti; *Aecidium lycii* Arthur. – *Lycium dasystemum* Pojark. (Solanaceae), Farg'ona viloyati, Yozyovon tumani, Farg'ona Davlat O'rmon xo'jaligi, Tabiat yodgorligi, 26.06.2020 yil, N, 40.679008, E, 71.747656, h= 421, [AA-0467]; N, 40.655763, E, 71.694930, h= 420, [AA-0468]; N, 40.679008, E, 71.747656, h= 421, [AA-0469]; N, 40.655763, E, 71.694930, h= 420, [AA-0470]; N, 40.679008, E, 71.747656, h= 421, [AA-0471]; N, 40.655763, E, 71.694930, h= 420, [AA-0472].

O'zbekiston hududi sharoitida zang zamburug'lari ko'pchilik hollarda issiq-quruq iqlimlarda uchraydi [2,3,5,6,11,14], shuningdek *Aecidium* turkumiga mansub turlarining ekologik roli o'simlik vegetatsiyasiga osish va rivojlanishiga jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatadi. *Aecidium lycii* o'simlikni vegetativ organi ya'ni bargini kuchli zararlagan va *Lycium dasystemum* o'simlikni vaqtidan oldin nobud bo'lishiga olib keladi (1-расм; A-ko'rinishi).

Tadqiqot ilmiy adabiyot malimotlariga ko'ra *Aecidium* turkumiga mansub turlari AQSh ning sharqiy shtatlar o'rmon, toqay va butazorlarida, Kanadaning o'rmon hududlarida Germaniya, Fransiya, Buyuk Britaniya, Rossiyaning Yevropa qismi va Sibir hududlarida Xitoy davlatining nam iqlimli tog'li hududlarda, Hindiston – Himolay oldi hududlari, Turkiya, Eron, Qozog'iston, O'zbekiston tog' mintaqasida va butazorda keng tarqalgan [5,7,13,15]. *Aecidium* turlari asosan mo'tadil iqlim, bahor-yoz faslining namligi yuqori bo'lgan davrlarda, toqayzorlar fitotsenozlarda, ayniqsa Rosaceae, Berberidaceae, Rhamnaceae, Oleaceae oilasiga mansub buta va daraxt xayotiy shaklga ega bo'lgan o'simlik turlarda ko'p uchraydi.

Shuningdek Yevropa va Shimoliy Amerika mikologik florasida *Aecidium* turkumiga mansub turlari eng yaxshi o'rganilgan [5,7,16,17]. Markaziy Osiyoda, jumladan O'zbekistonda esa bu turkum turlari kam o'rganilgan bo'lib, ozbekiston mikobiotasi uchun yangi turlar, yangi xo'jayin-o'simliklar va yangi tarqalish hududlari aniqlanmoqda.

Aecidium lycii zang zamburug'i birinchi bor *Lycium dasystemum* o'simligida topildi va O'zbekiston mikobiotasi uchun yangi tur sifatida aniqlandi. *Aecidium lycii* zamburug' turi eliy (zang dog'lari) bargning ostki va ustki tomonini egallagani kuzatildi. O'simlikni vegetativ organi ya'ni bargini kuchli zararlaganligi o'rganildi. Aecidium lycii zang zamburug'ining tarqalish GAT xaritasi yaratildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Арифхонова М.М. Растительность Ферганской долины. - Ташкент: Фан, 1967. – 293 с.

2. Рамазанова С.С., Файзиева Ф.Х., Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М. Гапоненко Н.И. Флора грибов Узбекистана. Т. III., Ржавчинные грибы. – Ташкент: Фан, 1986. – 229 с.

3. Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР.– Л.: Наука, 2 ч., – 1978. – 341 с.

4. James A Kolmer, Maria E Ordonez, James V Groth, The Rust Fungi., This is a US Government work and is in the public domain in the United States of America. 2 ENCYCLOPEDIA OF LIFE SCIENCES. www.els.net. John Wiley & Sons, Ltd., - 2009. – P. – 1-8.

5. G'afforов Yu., Abdurazzakov A., Yarashева M., Ono Y. Rust Fungi from the Fergana Valley, Chatkal and Kurama Mountain Rangers in Uzbekistan. Stapfia-105. Published by: biology Centre of the Upper Austrian State Museum, Linz. Austriya, 2016. – P. 161-175.

6. Abdurazzakov A.A., G'afforov Yu.Sh. Farg'ona vodiysi Toldoshlar (Salicaceae) oilasining mikobiotasi va zamburug' kasalliklari. QarDU xabarlari. 3-son. Qarshi, 2020. – B. 47-57.

7. Abdurazzakov A.A., Madaminov R.R., G'afforov Yu.Sh. Farg'ona vodiysi daraxt va butalarining zang zamburug'lari. Ilmiy xabarnoma. 4-son. Andijon, 2020. – B. 36-44.

8. Abdurazzakov A.A., G'afforov Yu.Sh. Farg'ona vodiysida tarqalgan Do'lana (*Grataegus* L.) o'simligining mikromitsetlari va kasalliklari. Ilmiy axborotnomasi. 11-son. Namangan, 2019. – B. 50-56.

9. Xolmuradova T.N., Abdurazzakov A.A., Teshaboeva Sh.A., G'afforov Yu.Sh. Turkiston tizmasining makrofitlari va ularning zang zamburug' kasalliklari. Ilmiy xabarnoma. 8-son. Andijon, 2020. – B. 28-40.

10. O'rinboyev I.Yu, Abdurazakov A.A, Peng Chjao., Maxkamov T.X., G'affarov Yu.Sh. O'zbekistonda tarqalgan *Phragmites australis* o'simligining zang zamburug'lari. Ilmiy axborotnomasi. 3-son. Namangan, 2024. – B. 236-242.

11. Abdurazzakov A.A., Xolmuradova T.N., G'afforov Yu.Sh. Farg'ona vodiysida tarqalgan olma (*Malus* spp.) daraxtining zamburug'lari. "Современные проблемы биологисheских исследований" mavzusidagi ilmiy-amaliy xaqaro anjuman. QarDU. Qarshi-2021. – B. 8-11.

12. Abdurazzakov A.A., Ikromov S.A., Madaminov R.R., G'afforov Yu.Sh. Farg'ona vodiysida tarqalgan terak (*Populus*, Salicaceae) daraxtining zamburug'lari haqida dastlabki ma'lumotlar. "O'zbekistonda manzarali gullar xilma-xilligi: muammolar va yutuqlari" mavzusidagi xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. Namangan, 2019. – B. 188-191.

13. Abdurazzakov A.A., G'afforov Yu.Sh. O'zbekistonda tarqalgan Dorivor zirk (*Berberis* spp.) o'simlik turlarining mikobiotasi. "Oziq-ovqat havfsizligi: Milliy va global omillar" (Food Security: National and Global Drivers) mavzusida II-xalqaro miqyosidagi ilmiy nazariy konferentsiya. Samarqand-2020. – B. 436-438.

14. O'rinboyev I.Yu, Teshaboeva Sh.A, Abdurazakov A.A, Maxkamov T.X., G'affarov Yu.Sh. O'zbekistonda *Puccinia xanthii* zang zamburug'ining invaziv Xanthium turkum turlarida tarqalishi "Yevroosiyo bioxilma-xilligini saqlash: zamonaviy muammolar, yechimlar va istiqbollar" mavzusidagi I xalqaro konferensiya., Andijon, 2023 15-17 may. 208-210-betlar.

15. Abdurazzakov A.A. Farg'ona vodiysida tarqalgan *Salix* L. turkumi turlarining mikobiotasi. O'zbekistonda ilmiy-amaliy tadqiqotlar mavzusidagi Respublika 18-ko'p tarmoqli ilmiy masofaviy onlayn konferensiya to'plami. Iyul. 2020. 22-qism. "Toshkent" – B. 38-39.

16. Madaminov R.R., Azizov V.G'., Abdurazzakov A.A., G'afforov Yu.Sh. Chodaksoy xavzasining zang zamburug'lari. O'zbekiston o'simliklar olamidagi bioxilma – xillik: muammo va yutuqlari. Qarshi, 2018. – B. 74-80

17. Ikromov S.A., Abdurazzakov A.A., G'afforov Yu.Sh. Chotqol biosfera qo'riqxonasida tarqalgan dorivor Namatak (*Rosa* L., Rosaceae) turlarining zang zamburug' kasalliklari. Bioxilma-xillikni saqlash va rivojlantirish Respublika onlayn ilmiy – amaliy anjumani. Guliston, 2020. – B. 120-122.

UO'T: 636.028

QUYONLAR MUSHAK TO'QIMASINING JINSIY DIMORFIZMGA KO'RA GISTOMOTFOLOGIK TUZILISHI

B.K.Ajiniyazov, dots., PhD, Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Nukus

M.S.Qutlimuratov, tayanch doktorant, Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Nukus

Annotatsiya. *Mazkur maqolada turli jins va bir xil yoshdagi quyon nimtasining bel mushagidan olingan namunalarning gistologik hamda morfometrik ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil qilib chiqilgan. Aniqlangan ma'lumotlar jinsiy dimorfizmga ko'ra quyon go'shtining gistologik xususiyatlari va sifat ko'rsatkichini baholash imkomiyatini beradi.*

Kalit so'zlar: *quyon, jins, mushak to'qimasi, morfologiya, sifat.*

Аннотация. *В данной статье представлен сравнительный анализ гистологических и морфометрических параметров образцов, взятых из поясничной мышцы кроликов разнополых и идентичного возраста. Полученные данные позволяют оценить гистологические характеристики и показатели качества крольчатина в соответствии с половым диморфизмом.*

Ключевые слова: *кролик, пол, мышечная ткань, морфология, качество.*

Abstract. *This article presents a comparative analysis of the histological and morphometric parameters of samples taken from the lumbar muscle of rabbits of both sexes and the same age. The*

data obtained allow us to evaluate the histological characteristics and quality indicators of rabbit meat according to sexual dimorphism.

***Key words**: rabbit, sex, muscle tissue, morphology, quality.*

Kirish. Quyon go‘shti o‘zining yuqori qimmatligi bilan ajralib turadi. Parhezbop sanalgan quyon go‘shti oq rangli go‘sht guruhiga kiradi. Uning tarkibidagi oqsillar miqdori qo‘y, qoramol, cho‘chqa, buzoq go‘shtiga qaraganda ko‘p miqdorda bo‘ladi. Insonlarning kunlik taomnomasi tarkibida oqsillar miqdorini oshirib, yog‘ miqdori(ayniqsa to‘yingan yog‘)ni kamaytirish talabi qo‘yilganda, quyon go‘shti mazkur vazifani amalga oshirishda eng yaxshi go‘sht hisodlanadi. Boshqa qishloq xo‘jalik hayvonlarining go‘shtiga qaraganda quyon go‘shti tarkibida vitamin va mineral moddalarni ko‘p saqlaydi. Jumladan, C, B_6, B_{12}, PP kabi vitaminlar va temir, fosfor, kobalt, marganets, ftor, kaliy sigari mineral moddalarga boy. Natriy tuzlarining juda kam uchrashi, uning parhezboplik xususiyatini yanada yaxshilaydi. Quyon go‘shti tarkibidagi oqsillar 90 % gacha o‘zlashtiriladi. Bo‘rdoqilangan yosh quyonlarda proteinning yog‘ga bo‘lgan nisbati 1:1,2 yoki 1:1,5 ni tashkil etsa, nordonligi 6,3-6,6 (pH), namligi 60-80 %, mushak tolasi qalinligi esa 27-32 mkm ni tashkil etadi [3,4].

Mushak to‘qimasi mushak tolalaridan tashkil topgan bo‘lib, bu tolalar biriktiruvchi to‘qimalar orqali o‘zaro birikib mushak bog‘lamini hosil qiladi. Aynan shu to‘qimalar bog‘lamlari oziqaviy va texnologik nuqtai nazaridan eng qimmatlisi sanaladi. Go‘sht tarkibida ko‘p miqdorda mushak to‘qimalarining mavjud bo‘lishi go‘sht mahsuloti sifatini belgilaydi. Aynan shu to‘qima tarkibida barcha almashinmaydigan aminokislotar uchraydi. Quyonning yoshi va semizlik darajasi mushak to‘qimalari miqdoriga ta’sir etuvchi muhim omil hisoblanadi [6,7].

Keyingi yillarda insonlarning sog‘lom turmush tarzi va parhez oziq-ovqatlarga bo‘lgan talabi ortib bormoqda. Tarqibida oqsil miqdori ko‘p, ammo yog‘ miqdori kam saqlaydigan oq rangli parranda go‘shti iste’moli ommalasha boshladi. Lizin va triptofan kabi almashinmaydigan aminokislotalar quyon go‘shti tarkibida eng ko‘p miqdorda uchraydi. Quyon go‘shti ham oq rangli go‘sht toifasiga mansub bo‘lib, kimyoviy tarkibi bo‘yicha parranda go‘shtiga o‘xshash bo‘ladi [1,2].

Yurtimizda quyon go‘shtining jinsiy dimorfizmga ko‘ra gistologik tuzilishi va uning sifat ko‘rsatlichlari bilan bo‘g‘liq olib borilgan tadqiqotlar deyarli uchramaydi. Shuning uchun ham aniqlangan ma’lumotlar jinsiy dimorfizmga ko‘ra quyon go‘shtining gistologik xususiyatlari va sifat ko‘rsatkichini baholash imkomiyatini beradi.

Tadqiqot materiallari va usullari. Tadqiqot obyekti sifatida 3 oylik, klinik jihatdan sog‘lom kaliforniya zotli quyonlar tanlab olindi. Hayvonlar bir xil oziqlantirish va saqlash sharoitda parvarishlandi. Tadqiqotda urg‘ochi (n-5) va erkak (n-5) jinsli quyonlardan foydalanildi. Tajribadagi hayvonlar so‘yilgandan so‘ng, sovugan nimtaning bel qismidan gistologik namuna olindi. Olingan namuna 10% neytral formalin eritmasida 24 soat davomida fiksatsiya qilindi. Keyinchalik standart gistologik ishlov bosqichlari bajarildi: spirtlarning ortib boruvchi konsentratsiyasida suvsizlantirish, ksillolda tiniqlashtirish va parafinga quyish. To‘qimadan 5 mkm qalinlikdagi kesmalar mikrotom yordamida tayyorlandi. Preparatlar gematoksilin-eozin usulida bo‘yaldi. Kesmalar gematoksilin va eosin eritmalari bilan bo‘yalib, sun’iy balzam bilan fiksatsiyalandi [5]. Gistologik preparatlar yorug‘lik mikroskopik yordamida tekshirildi. Morfometrik o‘lchovlar raqamli mikroskop tizimi va tasvirlarni tahlil qilish dasturi yordamida amalga oshirildi. Tadqiqotlarda quyidagi ko‘rsatkichlar aniqlanildi:- epimiziy qalinligi (mkm); perimiziy qalinligi (mkm); mushak tolalari diametri (mkm); mushak tolalari zichligi (tola/mm²); biriktiruvchi to‘qimaning nisbiy maydoni (%). Olingan raqamli ma’lumotlarga Microsoft Office Excel 2007 kompyuter dasturi bilan [8] yordamida biometrik ishlov berilib, o‘rtacha arifmetik qiymat va uning xatosi ($\overline{X} \pm S_x$), variatsialanish koeffitsienti (C_v%) hisoblandi. Guruhlar orasidagi farqlanish ishonch kriteriyalari ($P<0,05$; $P<0,01$;) yordamida o‘zaro taqqoslandi.

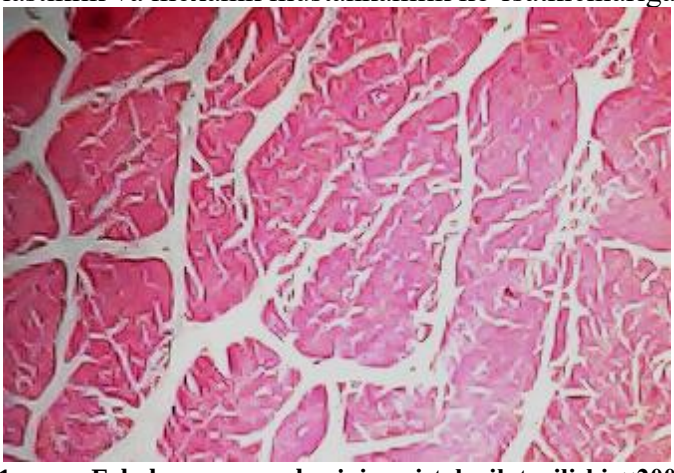
Olingan natijalar va ularning tahlili. Tadqiqotlar davomida turli jinsdagi quyonlar nimtasi bel mushaging jinsiy dimorfizmga ko‘ra morfometrik ko‘rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Quyonlarda bel mushagining jinsiy dimorfizmga ko‘ra morfometrik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birligi	Jins guruhlari			
		Urg‘ochi		Erkak	
		$\bar{X}\pm S_x$	C_v%	$\bar{X}\pm S_x$	C_v%
Epimiziy	mkm	60,47±3,63	23,26	52,78±2,69	19,71
Birlamchi perimeziy qalinligi	mkm	26,97±0,81	21,14	31,27±0,77	17,37
Ikkalamchi perimeziy qalinligi	mkm	76,42±1,99	18,42	84,37±1,89	15,80
Mushak tolasi aylanasi	mkm	135,90±2,14	11,11	142,68±1,92	9,41
Mushak tolasi diametri	mkm	43,28±0,68	11,11	45,44±0,61	9,41
Mushak tolasi yuzasi	mkm^2	1470,62±46,19	22,21	1621,29±43,92	18,81

O‘tkazilgan gistomorfologik tadqiqotlar natijalari 3 oylik Kaliforniya zotli quyonlarda bel mushagining mikrostrukturaviy tuzilishi jinsiy omil ta’sirida shakllanishini ko‘rsatdi. Aniqlangan ko‘rsatkichlar mushak to‘qimasining strukturaviy differensiasiyasi va o‘sish dinamikasida jinsiy dimorfizm mavjudligini tasdiqlaydi. Xususan, epimiziy qalinligi urg‘ochi quyonlarda 60,47±3,63 mkm ni tashkil etib, erkaklarga (52,78±2,69 mkm) nisbatan 14,6 % ga yuqori ekanligi aniqlandi. Epimiziy mushakni tashqi mexanik ta’sirlardan himoya qiluvchi va tolalararo kuchlanishni taqsimlovchi asosiy biriktiruvchi qavat hisoblanadi. Uning urg‘ochi quyonlarda nisbatan rivojlanganligi kollagen tolalarining zichroq joylashuvi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Bu holat mushak to‘qimasining elastiklik va mexanik mustahkamlik ko‘rsatkichlariga ta’sir ko‘rsatadi.



1-rasm. Erkak quyon mushagining gistologik tuzilishi. ×200

Birlamchi va ikkilamchi perimiziy qalinligi erkak quyonlarda yuqoriroq bo‘lishi mushak bog‘lamlarining yirik bo‘lib shakllanishi bilan izohlanadi. Perimiziy mushak tolalarini bog‘lamlarga birlashtiradi va qon tomirlar hamda nerv elementlarini o‘zida tutadi. Erkak quyonlarda ushbu qatlamning rivojlanganligi mushak massasining intensiv o‘sishi va metabolik faoliyatining yuqoriligi bilan bog‘liq. Mushak tolasi diametri erkak quyonlarda 45,44±0,61 mkm ni, urg‘ochi quyonlarda 43,28±0,68 mkm ni tashkil etdi. Mazkur ko‘rsatkich bo‘yicha mushak tolasi diametri erkak quyonlar 2,16 mkm ($P<0,05$) yoki 5,0% ga ustunlik qildi. Mushak tolasi yuzasi urg‘ochi hamda erkak quyonlarda mos ravishda 1470,62±46,19 mkm^2 va 1621,29±43,92 mkm^2 ni tashkil etib, erkak quyonlar mushak yuzasi 150,67 mkm^2 ($P<0,05$) yoki 10,2% ga yuqori ekanligi qayd etildi. Bu ko‘rsatkichlar erkak quyonlarda mushak tolalari gipertrofiyasining ustunligini ko‘rsatadi.

Ma’lumki, postnatal ontogenez davrida mushak tolalarining soni deyarli o‘zgarmaydi, ularning o‘sishi asosan diametr va hajm ortishi hisobiga kechadi. Erkak organizmida androgen gormonlar ta’sirida oqsil sintezi jarayoni faollashadi va mushak tolalarining o‘sishi tezlashadi. Tadqiqotlarda mushak tolalari zichligi aniqlanganda uning miqdori urg‘ochi quyonlardana 498 dona/mm^2 ni, erkak quyonlarda esa 477 dona/mm^2 ni tashkil etdi. Bunday xususiyat morfologik kompensatsiya qonuniyati bilan izohlanadi. Ya’ni, tolalar diametrining kichik bo‘lishi, ularning bir birlik maydondagi soni ko‘proq joylashishini ko‘rsatadi. Bu esa mushak to‘qimasining strukturaviy muvozanatini ta’minlaydi.



2-rasm. Urg‘ochi quyon mushagining gistologik tuzilishi. ×200

Strukturaviy-miqdoriy tahlil natijasida (2-jadval) mushak to‘qima ulushi erkaklarda 77,41 %, urg‘ochilarda 73,37 % ni tashkil etdi. Biriktiruvchi to‘qima ulushi esa urg‘ochilarda (26,63 %) erkaklarga (22,59 %) nisbatan yuqoriligi aniqlandi. Ushbu nisbatlar mushak to‘qimasining funksional va texnologik xususiyatlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Mushak komponentining yuqoriligi go‘shtning oziqaviy qiymatini oshirsa, biriktiruvchi to‘qimaning ortishi mexanik mustahkamlikni kuchaytiradi. Variatsiya koeffitsientlarining 9–23 % oralig‘ida bo‘lishi biologik obyektlar uchun xos bo‘lgan o‘rtacha darajadagi o‘zgaruvchanlikni ifodalaydi va olingan natijalarning statistik ishonchliligini tasdiqlaydi.

2-jadval

Quyonlar bel mushagining jinsiy dimorfizmga ko‘ra strukturaviy-miqdoriy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Jins guruhlari		
	O‘lchov birligi	Urg‘ochi	Erkak
Mushak tolasi zichligi	dona/mm^2	498	477
Mushak to‘qima	%	73,37	77,41
Biriktiruvchi to‘qima	%	26,63	22,59

Jinsiy dimorfizm mushak to‘qimasining mikroarxitektonikasida murakkab biologik mexanizmlar asosida shakllanadi. Erkak organizmida somatotrop va androgen gormonlar ta’siri ostida miofibrillalar soni va hajmi ortadi, bu esa mushak tolalari diametrining kengayishiga olib keladi. Natijada mushak tolalarining yuzasi ortadi va mushak komponenti umumiy tarkibda ustunlik qiladi. Urg‘ochilarda esa kollagen sintezi va biriktiruvchi to‘qima elementlarining nisbatan rivojlanganligi kuzatiladi. Bu holat organizmning fiziologik xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lib, reproduktiv tizim faoliyati va metabolik jarayonlar bilan uzviy aloqador. Mushak to‘qimasining gistologik tuzilishi go‘sht sifat ko‘rsatkichlariga ham ta’sir qiladi. Mushak tolalarining yirikligi go‘shtning suv tutish qobiliyati va yumshoqligiga ta’sir etadi. Biriktiruvchi to‘qimaning ko‘pligi esa pishirish jarayonida kollagenning jelatinlanishi orqali go‘shtning konsistensiyasini o‘zgartiradi. Shunday qilib, olingan natijalar jinsiy dimorfizm nafaqat morfologik, balki funksional va texnologik jihatdan ham ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Belgilangan farqlar statistik jihatdan ishonchli ($P<0,05$) bo‘lib, ularning biologik asoslanganligini tasdiqlaydi. Umumiy xulosa qilib aytganda, erkak quyonlarda mushak komponentining ustunligi, urg‘ochilarda esa biriktiruvchi to‘qima elementlarining nisbatan rivojlanganligi aniqlanib, bu jinsiy dimorfizmning aniq morfologik ifodasi sifatida baholanishi mumkin.

Xulosa. Olingan tadqiqot natijalari va ularning tahlilidan kelib chiqqan holda quyidagi xulosaga kelish mumkin:

1. Bel mushagining gistomorfologik ko‘rsatkichlari jinsga ko‘ra ishonchli farqlanishga ega ($P<0,05$).
2. Urg‘ochi quyonlarda epimiziy qalinligi va biriktiruvchi to‘qima ulushi yuqori.
3. Erkak quyonlarda mushak tolasi diametri va yuzasi yuqori.
4. Tadqiqot natijalari quyon go‘shtining sifatini baholashda mikrostrukturaviy mezonlardan foydalanish zarurligini ko‘rsatadi.
5. Olingan natijalar quyon go‘shtini jinsiy dimorfizm asosida baholash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Авдиенко В.В., Забашта Н.Н., Головко Е.Н., Забашта С.Н. Технологии выращивания кроликов. Качество и безопасность мясного сырья. Сборник научных трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ. - 2016. – С. 83-87.

2. Байболова Л.К. О расширении ассортимента рубленых мясных изделий. Мясная индустрия. - 2007. – №10. – С. 80-81.

3. Есенбаева, К.С., Сидорова К.А. Физиологические особенности кроликов. /Учебноепособие - Тюмень, , 2005. - 74 с.

4. Житникова Ю. Кролики: разведение, содержание, переработка мяса,выделка шкур. - Ростов-на-Дону: «Феникс», 2001. –320 с.

5. Меркулов Г.А. Курс патолого-гистологической техники. – Л.: Медицина, 1969. – 422 с.

6. Черненков Е.Н., Миронова И.В. Качество мяса кроликов при скармливании пробиотика «Биогумитель» Вестник Алтайского государст-венного аграрного университета. – 2015. – № 10 (132). – С. 104-108.

7. Шенцова Е.С., Востроилов А.В., Курчаева Е.Е., Максимов И.В. Разработка технологических подходов к получению мясных систем на основе ресурсов кролиководства и растительных композитов. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. -2018. – Т.80. – №4. – С. 259-268.

8. Яковлев В.Б., Щеглов Е.В. Биометрические расчеты в табличном процессоре Microsoft Excel. Учебное пособие. Москва 2004. – 2004 с.

UO'K: 574.3:595.732.1

QORAQUM CHO'L EKOTIZIMI *TRIGONOSCELIS SOLIER, 1836* AVLODI (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) QO'NG'IZLARINING TAKSONOMIK TAVSIFI VA FAUNISTIK TAHLILI

(Xorazm viloyati xiva tumani milliy tabat bog'i misolida)

M.R.Aminov, tayanch doktorant, Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva
I.I.Abdullaev, b.f.d., professor, Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva

Annatasiya. *Ushbur maqolada Xorazm viloyati Qoraqum hududida aniqlangan Trigonoscelis avlodiga mansub hasharot turlari, ularning sistematik tarkibi va ular to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.*

Kalit so`zlar: *entomologik tutqich, eksgauster, GBIF, ustqanot, qoraqum, cho'l.*

Аннотация. *В данной статье представлены виды насекомых рода Trigonoscelis, обнаруженные в Каракумском регионе Хорезмской области, их систематический состав и информация о них.*

Ключевые слова: *энтомологическая ловушка, эксгаустер, GBIF, надкрылья, каракум, пустыня*

Abstract. *This article presents the species of insects of the genus Trigonoscelis found in the Karakum region of the Khorezm region, their systematic composition and information about them.*

Key words: *entomological trap, exgauster, GBIF, elytral, karakum, desert.*

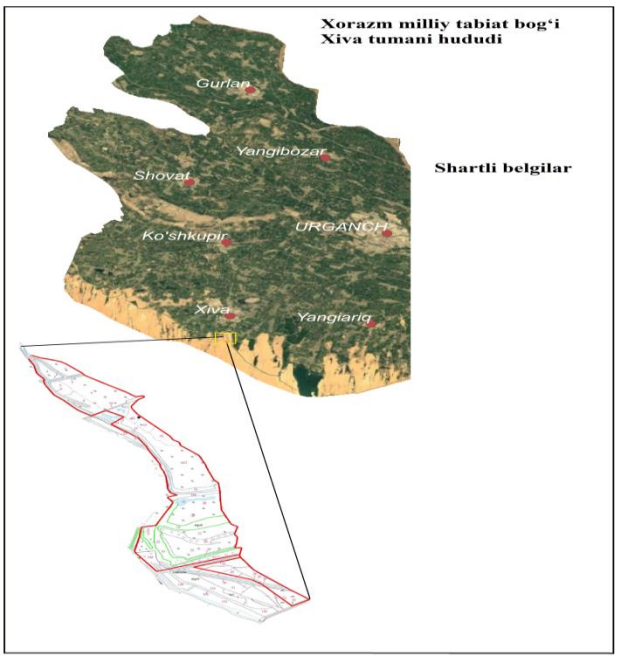
Muammoning dolzarbligi. Qoraqum cho'lining o'simlik qoplami 900 ga yaqin yuksak o'simliklardan iborat [13; 33-b.]. Qoraqum cho'lidagi eng katta maydonlarni buta va yarim buta o'simliklari va o'tlar egallaydi. Qoraqum iqlimi odatda cho'l iqlimi bo'lib, namlik kam uchraydi, bug'lanish yog'ingarchilikdan sezilarli darajada oshadi. Hasharotlardan psammofil turlari ustunlik qiladi [2; 30-182-b., 10; 169-b., 11; 65-98-b., 12; 244-b., 13; 33-b., 14; 26-128-b., 15; 276-b.].

Hasharotlar faunasi yer yuzida hayvonot olamining ko'p qismini tashkil qiladi. Ular tropik ekotizimlarda biologik xilma-xillikning asosiy tarkibiy qismlaridan birini tashkil qiladi [16; 189-223-b.]. Ular Amazon va Kongo havzalarida ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi [20; 51-163-b.]. Ular sayyorada tasvirlangan hayvonlar turlarining to'rtdan uch qismini tashkil etadi, ular taxminan olti million turni tashkil etsada [22; 152-173-b.], ko'p sonli hasharotlar hali 21-asr uchun noma'lum bo'lib qolmoqda [19; 140-144-b.]. Ularning o'simliklar bilan o'zaro ta'siri ayniqsa muhim ilmiy va ijtimoiy muammolarni anglatadi, chunki ular o'simlik va hayvon turlarining tarqalishi va ko'pligiga, ekotizimlarning biologik xilma-xilligiga, shuningdek, inson hayotiga katta ta'sir qiladi [17; 160-216-b., 18; 21-57-b.].

Hasharotlar, aslida, ekotizimlarning sifatini baholash, kelajakdagi o'zgarishlarni bashorat qilish va ekologik muammolarni tashxislash imkonini beradi [21; 135-146-b., 23; 6-21-b.]. Tadqiqotlarimiz cho'llanish jarayonida mintaqa entomofaunasi hayotida sodir bo'lgan o'zgarishlarni o'rganib, hozirgi tarqalishi, turlar soni, ko'payishi va yangi turlarini baholashga qaratilgan. Tadqiqotlarimizda biz

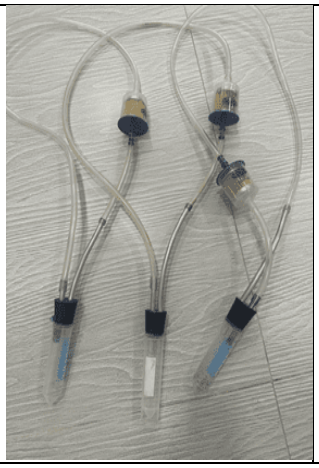
Xorazm Milliy tabiat bog'iga qarashli Xiva Qoraqum bo'limi hududida Qoraqum cho'l o'simliklarida uchrovchi *Trigonoscelis* avlodi, tur tarkibini aniqlashga harakat qildik.

Tadqiqot o'tkazilgan hudud. Xorazm viloyatida tabiiy hududlar "Xorazm milliy tabiat bog'i". "O'rmonchilik xo'jaligi" va "Ovchilik hududlari" da namoyon etadi. Jumladan, Xiva tumanida 1163 ga, Tuproqqal'a tumanida 19538,8 ga, Xonqa tumanida 45,0 ga , Yangibozor tumanida 743,2 ga va Urganch 197,5 ga, shuningdek boshqa tumandagilar bilan birgalikda, jami 21687,5 ga maydonni tashkil qiladi. Tadqiqotlar "Xorazm milliy tabiat bog'i" Xiva tumaniga qarashli Qoraqum hududida amalga oshirildi. Hudud 1163 ga ni tashkil qiladi (1-rasm).



1-rasm. Xorazm Milliy tabiat bog'i (Xiva tumani Qoraqum hududi)

Bu yerda Big'izsimon oqtikon (*Acanthophopyllum albidum*), Mayin tukli qandim (*Calligonum molie*), Yulg'un (*Tamarix*), Shuvoq (*Artemisia*) Qandim (*Calligonum*) Keyreuk (*Salsola orientalis*), Boyalish (*Salsola arbuscula*), Cherkez (*Salsola*), Qum akatsiyasi (*Ammodendron*), Singren (*Astragal*), Isiriq (*Peganum harmala*), Jingalak (*Atraphaxis*), Efedra (*Ephedra*), Saksovul (*Haloxylon*) va Chogonning (*Halothamnus subaphylla*) kabi o'simliklar o'sadi. Ushbu o'simliklar statsiyasida hashoratlar faunasi bilan bog'liq tadqiqotlar amalga oshirildi.


2.-rasm. Hasharotlarni yig'ishda foydalaniladigan jihozlar

A. Entomologik tutqich	*B. Eksgauster*	*S. Tuzoq*

Tadqiqot o'tkazish uslublari. Namunalarni yig'ish va faunistik tahlil qilish, hasharotlarni bioekologik xususiyatlarini o'rganish uchun biz I.V.Kojanchikov (1961) [6; 28-49-b.]; V.F.Paliy (1970) [7; 86-179-b.]; K.K.Fasulati (1971) [9; 424-b.] va B.A.Sulaymanov (2017) [8; 38-116-b.] usullaridan foydalangan holda ilmiy tadqiqot ishlarni amalga oshirdik. Shuningdek hasharotlarni

yig'ishda umum qabul qilingan zoologik usullarni tanladik M.S.Gilyarov (1975) [4; 280-b.]; B.P.Adashkeyvich (1983) [1; 180-188-b.], Y.B.Bizova (1987) [3; 288-b.]. Hasharotlarni ushlash jarayonida an'anaviy usul entomologik tutqich to'r, eksgauster, kunduzi va kechqurun parvoz paytida yorug'lik tuzog'idan foydalanildi (2-rasm).

Tadqiqotlar jarayonida turlarni aniqlash va identifikatsiya qilish uchun 737 dan ortiq turli hasharotlar yig'ildi va ko'pchiligi tabiatga qayta qo'yib yuborildi. O't o'simliklarining entomologik komplekslarini hisobga olishda issiq va quyoshli ob-havo sharoitida entomologik to'rdan foydalanildi [5; 97-276-b.].

Hasharotlarning tur tarkibini aniqlash va identifikatsiya qilishda hasharotlar aniqlagichi va ilmiy manbalardan foydalanildi. Tadqiqotlarda to'plangan *Trigonoscelis* hasharotlar 70% yoki 80% li etil spirtida saqlanib borildi va Xorazm Ma'mun akademiyasi laboratoriyasida turlar identifikatsiya qilindi. Turlarning tizimli tahlili va ularning lotincha nomlari, hasharotlarning tasnifi Global bioxilma-xillik sayti hasharotlar ma'lumotlari bazasidan (GBIF) foydalanildi [24; 25].

Natijalar va uning tahlili. Biz zararkunanda hasharotlar klassifikatsiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalarini MDH, shu jumladan Rossiya, Yevropa va AQSH mamlakatlari entomologlari tomonidan qabul qilingan Global bioxilma-xillik sayti hasharotlar ma'lumotlari bazasidan (GBIF) foydalanib, zamonaviy holatga keltirishni ma'qul deb hisoblaymiz [24]. Olingan tadqiqot natijalarimizga ko'ra, Tenebrionidae oilasi *Trigonoscelis Solier, 1836* avlodiga mansub 6 tur mavjudligi qayd qilindi. Unga ko'ra, Qoraqum *Trigonoscelis Solier, 1836* avlodi qo'ng'izlarining taksonamik o'rni quyidagicha ko'rinishga ega.

Sinf: Insecta

Turkum: Coleoptera Linnaeus, 1758

Oila: Tenebrionidae Latreille, 1802

Triba: Pimeliini Latreille, 1802

Avlod: *Trigonoscelis* Solier, 1836

1. ***Trigonoscelis gigas*** Reitter, 1893

Yig'ilgan joyi va vaqti: Xorazm Milliy tabiat bog'i Xiva Qoraqum bo'limi 41°25'01.3", 60°17'58.6" 20.02.2023 (M. Aminov).

Morfolofiyasi. Qoraqum cho'lida (O'zbekiston qismi) yashaydigan Tenebrionidae oilasiga mansub qora qo'ng'iz turi. Bu tur yirik qora qo'ng'iz sifatida tanilgan. Tanasining kattaligi 3-4 santimetr. Elytralari (ust qanotlari) birlashgan va ucha olmaydi.

Biologiyasi. *Trigonoscelis gigas* bir necha yil yashaydi. Ular qat'iy belgilangan hududlarda - qum tepaliklari va ularning yonbag'irlaridagi saksovul va boshqa gavjum o'simliklar atrofida yashaydi. Qoraqum cho'lida, fasl yoki ob-havodan qat'i nazar, *Trigonoscelis gigas* qo'ng'izlari faqat ertalab va kechqurun, harorat ularning faoliyati uchun qulay bo'lgan paytda faol bo'lishadi. Ular kunduzgi va tungi uyqu holatini 40 santimetrgacha chuqurlikdagi qumda o'tkazadi. Qo'ng'izlar quruq o'tlar bilan oziqlanadi, ular shu oziq metabolizmi orqali suv hosil qiladi. *Trigonoscelis gigas* qumda in qazadi va noqulay soatlarni 10–20 sm chuqurlikda o'tkazadi.



3-rasm. *Trigonoscelis gigas* Reitter, 1893

2. ***Trigonoscelis grandis*** (Faldennann, 1835).

Yig’ilgan joyi va vaqti: Xorazm Milliy tabiat bog’I Xiva Qoraqum bo’limi 41°19'05.5", 60°22'43.2" 6♂ 19.06.2025 (M. Aminov).



4-rasm. *Trigonoscelis grandis* (Faldennann, 1835)

3. *Trigonoscelis nodosa* (Fischer von Waldheim, 1821)

Yig’ilgan joyi va vaqti: Xorazm Milliy tabiat bog’i Xiva Qoraqum bo’limi 41°25'01.3", 60°17'58.6" 6♂ 11.04.2026, (M. Aminov).

Morfologiyasi va biologiyasi. Tanasi deyarli sharsimon, kattaligi tana kenhligidan 1,32-1,35 marta uzunroq, Ya'ni tana uzunligi 5-10 mm, kengligi 4,2-6,5 mm. Rangi hira yoki biroz yaltiroq, qora tusda, oyoqlari esa to'q jigarrang. Kunduzi qo'ng'izlar qumda yashirinadi (odatda o'simliklarsiz joyda) va qorong'i tushganda, soat 17:00 dan 19:30 gacha faol bo'ladi. Kattalari saksovulning (*Haloxylon*) quruq barglari (to’kilgani) va ba'zan qandim (*Calligonum*) bilan oziqlanadi. Ular ko'pincha o'lik hasharotlar bilan oziqlanadi.



5-rasm. *Trigonoscelis nodosa* (Fischer von Waldheim, 1821)

4. ***Trigonoscelis echinata*** Fischer de Wald, 1844

Yig’ilgan joyi va vaqti: Xorazm Milliy tabiat bog’i Xiva Qoraqum bo’limi 41°18'57.2", 60°22'48.4" 5♂ 27.03.2025 (M. Aminov).



6-rasm. *Trigonoscelis echinata* (Fischer von Waldheim, 1844)

Trigonoscelis echinata (Fischer von Waldheim, 1844) – O’rta Osiyoning qumli ekotizimlarida cho'lda yashovchi qora qo'ng'iz (Tenebrionidae oilasi) turi. Bu qo'ng'izlar asosan nobud bo’lgan hashoratlar bilan oziqlanadi, ayniqsa, qorong'i tushganda va erta tongda faol bo'ladi.

5. ***Trigonoscelis gemmulata*** Menetries, 1849

Yig’ilgan joyi va vaqti: Xorazm Milliy tabiat bog’i Xiva Qoraqum bo’limi 41°25'06.8", 60°17'39.5" 3♂ 15.05.2024 (M. Aminov).



7-rasm. *Trigonoscelis gemmulata* Menetries, 1849

6. ***Trigonoscelis muricata*** (Pallas, 1781).Xorazm Milliy tabiat bog’i **Yig’ilgan joyi va vaqti:** Xiva Qoraqum bo’limi 40°58'27.4", 62°01'14.9" 4♂ 19.09.2025 (M. Aminov).

Tana deyarli sharsimon bo'lib, rangi qizg'ish-jigarrangdan to'q jigarranggacha, ba'zan qora rangda, oyoqlari esa to'q jigarrang. Tana uzunligi 6–10 mm, kengligi 4,2–6,5 mm ni tashkil qiladi. Bu tur Afg'oniston, Eron, Turkmaniston, Qirg'iziston va Qozog'istonda uchraydi. Ochiq joyda yashaydi, shag'al qumlarda, sho'r tuproqlarda va sho'r botqoqliklarda ham uchratish mumkin. Kunduzi u qalin qumda (odatda o'simliklarsiz joyda) yashirinadi, kechasi faol bo'ladi. Voyaga yetganlari saksovulning quruq barglari (to’kilgan barg), ba'zan qandim (*Calligonum*) bilan oziqlanadi; ular ko'pincha o'lik hasharotlarni iste’mol qilishadi.



8-rasm. *Trigonoscelis muricata* (Pallas, 1781)

Xulosa. Dastlabki olib borilgan tadqiqotlarimizda Xorazm viloyati Xiva tumani Qoraqum hududlarida *Trigonoscelis* Solier, 1836 avlodiga mansub 6 ta tur *Trigonoscelis gigas* Reitter, 1893, *Trigonoscelis grandis* (Faldennann, 1835), *Trigonoscelis nodosa* (Fischer von Waldheim, 1821), *Trigonoscelis echinata* Fischer de Wald, 1844, *Trigonoscelis gemmulata* Menetries, 1849, *Trigonoscelis muricata* (Pallas, 1781) uchrashi qayd qilindi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Адашкевич Б.П. Биологическая защита крестоцветных овощных культур от вредных насекомых. – Ташкент: «ФАН», 1983. – С 180-188.

2. Бондаренко О.Н. Определитель высших растений Каракалпакии. – Ташкент: «Наука», 1964. – С. 30-182.

3. Бызова Ю.Б., Гиляров М.С., Дунгер В. И и др. Количественные методы в почвенной зоологии.- М.: Наука, 1987. - 288 с.

4. Гиляров М.С. Методы почвенно-зоологических исследований. Издательство «Наука», Москва 1975, 280 с.
5. Кипятков В.Е. Мир общественных насекомых. – Л.: Изд– во ЛГУ, 1991. – С. 97-276.
6. Кожанчиков И.В. Методы исследования экологии насекомых. – М.: Высшая школа, 1961. – С. 28-49.
7. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. – Воронеж, 1970. – С. 86-179.
8. Сулаймонов Б.А. Ўрмон биоценозида фитофаг турлари ва улар миқдорини бошқариш (ўқув қўлланма). – Тошкент, 2017. – Б. 38-116.
9. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – С. 424.
10. Бахиев А.Б., Викторов С.В., Сагитов Б.Н. и др. Флористические и эколого-геоботанические исследования в Каракалпакии. Отв.ред. к.б.н. З.А. Майлун. Издательство «Фан», 1987, 169 с.
11. Ережепов С.Е. Флора Каракалпакии, ее хозяйственная характеристика, использование и охрана. Ташкент, Изд. ФАН, УзССР, 1978. С. 65-98.
12. Жоллыбеков Б. Изменение почвенного покрова и ландшафтов Южного Приаралья в связи с антропогенным воздействием. - Нукус, 1995.– 244 с.
13. Мамбетуллаева С.М. Абиотические факторы в условиях деградации природной среды // Журнал. Вестник ККО АН РУз. – Нукус, 1998. -№7. – С. -33.
14. Тлеўов Р., Алламуратов Б., Матчанов А., Бахиев А., Өтемисов О., Алламуратов Ш., Алламуратова Г., Алламуратова З., Хожамуратова Р. Улыўма экология ҳәм тәбиятты қорғаў. Нөкис: «Билим», 2005. Б. 26-128.
15. Туремуратов У.Т. Растительный покров северо-западных Кызылкумов. Издательство «ФАН», 1978, 276 с.
16. Фасулати К.К. Экология и хозяйственное значение насекомых. – Ленинград, 1961. – С. 189-223.
17. Чернов Ю.И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа.// Методы почвенно– зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – С. 160-216.
18. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. – М.: Просвещение, 1988. – С. 21-57.
19. Ambakina, H., Looli, L., Bolondo, G., Yabengwa, R., Sengeli, L., Bohula, F., Mon-zenga, J.C. and Nshimba, H. (2022) Efficacité de quatre pièges au cours d'un inventaire entomologique dans les forêts de Bagbasende, province de la Tshopo en République Démocratique du Congo. African Journal of Tropical Entomology Research, 1, 140-144
20. Mavoungou, J.F., Acapovi-Yao, G.L., Zinga Koumba, C.R., Mbang Nguema, O.A. and M'batchi, B. (2016) Diversité de l'entomofaune de la zone pétrolifère de Ntchengué Port-Gentil au Gabon. Afrique Science, 12, 151-163.
21. Noss, R.F. (1999) Assessing and Monitoring Forest Biodiversity: A Suggested Framework and Indicators. Forest Ecology and Management, 115, 135-146.
22. Stam, W., Arzlanian, S. and Elfring, T. (2014) Social Capital of Entrepreneurs and Small Firm Performance: A Meta-Analysis of Contextual and Methodological Moderators. Journal of Business Venturing, 29, 152-173.https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2013.01.002
23. Чильдебаев М.К. Экологические аспекты регуляции численности синантропных и зоофильных мух некоторыми хищными и паразитическими членистоногими на юго-востоке Казахстана: автореф. дис. канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1990. – С. 6-21.
24. https://www.gbif.org/.
25. https://insecta.pro/ru/taxonomy/

UO'T: 632.; 632.6; 632.7; 632.9.

BIOTSENOZDA ORGANIZMLAR ORASIDAGI O'ZARO MUNOSABATLAR TAHLILI

D.X.Aminova, q/x.f.f.d, dots., Qarshi davlat universiteti, Qarshi
K.M.Jovliyeva, magistrant, Qarshi davlat universiteti, Qarshi

Annotatsiya. *Mazkur maqolada global o'zgarish tufayli biotsenozda o'simliklar biologik himoyasining ekologik asosi – qishloq xo'jalik va boshqa ekinlar zararli organizmlarining tabiiy kushandalaridan foydalanish to'g'risida bayon qilingan. Shuningdek, tabiiy kushandalarga yirtqich va parazit umurtqalilar va umurtqasizlar hamda mikroorganizmlar fiziologiya, biokimyo, ekologiya va mikrobiologiya sohalarining yutuqlari ochib berilgan. O'simliklar biologik himoyasida gormonlar, feromonlar, antibiotiklar, o'simliklarni genetik modifikatsiyalash singari yangi istiqbolli yo'nalishlar haqida fikr yuritilgan.*

Kalit so'zlar: *Simbioz, foreziya, mutualizm, kommensalizm, sotsial simbioz, yirtqichlik, parazitizm, fitoparazitizm, zooparazitizm, ektoparazitlar, birlamchi parazitizm, ustama parazitizm, ikkilamchi parazitizm, oddiy parazitizm, ko'plab parazitizmda, doimiy parazitizm, davriy parazitizm, antibioz.*

Аннотация. *В данной статье описывается экологическая основа биологической защиты растений в биоценозе в условиях глобальных изменений – использование естественных хищников вредных организмов сельскохозяйственных и других культур. Также*

раскрываются достижения физиологии, биохимии, экологии и микробиологии хищных и паразитических позвоночных и беспозвоночных, а также микроорганизмов в качестве естественных хищников. Рассматриваются новые перспективные направления биологической защиты растений, такие как гормоны, феромоны, антибиотики и генетическая модификация растений.

Ключевые слова: *Симбиоз, форез, мутуализм, комменсализм, социальный симбиоз, хищничество, паразитизм, фитопаразитизм, зоопаразитизм, эктопаразитизм, первичный паразитизм, вторичный паразитизм, вторичный паразитизм, простой паразитизм, множественный паразитизм, постоянный паразитизм, периодический паразитизм, антибиоз.*

Abstract. *This article describes the ecological basis for biological plant protection in biocenoses under conditions of global change—the use of natural predators of agricultural and other crop pests. It also explores advances in the physiology, biochemistry, ecology, and microbiology of predatory and parasitic vertebrates and invertebrates, as well as microorganisms as natural predators. New promising approaches to biological plant protection, such as hormones, pheromones, antibiotics, and genetic modification of plants, are discussed.*

Key words: *Symbiosis, phoresis, mutualism, commensalism, social symbiosis, predation, parasitism, plant parasitism, zooparasitism, ectoparasitism, primary parasitism, secondary parasitism, secondary parasitism, simple parasitism, multiple parasitism, permanent parasitism, periodic parasitism, antibiosis.*

Kirish. O‘simliklarga zararkunandalarning xuruji va turli kasalliklarning ta’siri katta ofat hisoblanib, ular qishloq xo‘jalik ekinlari rivojlanishi davrida va mahsulotlarni saqlash davomida hosilning juda katta qismi yo‘qotilishiga sabab bo‘ladi. Ba’zi yillari zararli organizmlar hosilning 60-80% ni nobud qilibgina qolmay, o‘simliklar, hayvonlar va insonlarda turli xavfli yuqumli kasalliklarni ommaviy ravishda keltirib chiqarishga ham sababchi bo‘ladi.

Tadqiqot uslublari. Agrobiotsenozlardagi organizmlar o‘zaro murakkab va xilma-xil munosabatlarda bo‘ladi. Zararkunandalarga qarshi biologik kurashda ana shu o‘zaro munosabatlarni bilish muhim ahamiyat kasb etadi. Organizmlar o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlar klassifikatsiyasini X.Suitmen (1964) keltirgan bo‘lib, unga muvofiq, simbioz, yirtqichlik, parazitizm va antibioz o‘zaro munosabatlarning asosiy shakllaridir.

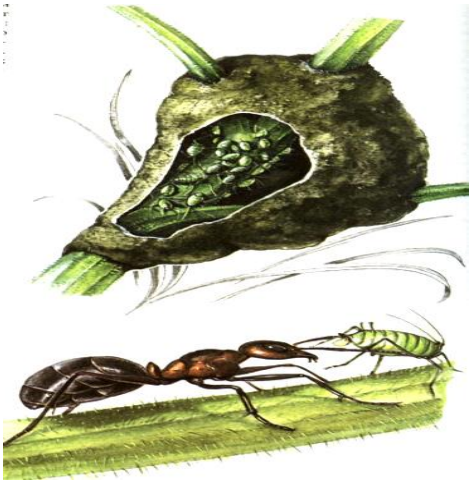
Tadqiqot natijalari. O‘simliklarning biologik himoyasi keng ma’noda - zararkunandalar va kasallik qo‘zg‘atuvchilar keltiradigan zararni kamaytirish maqsadida, ularning populyatsiyalari miqdorini kamaytirishda tirik organizmlar, ularning faoliyati tufayli hosil bo‘lgan moddalar yoki sintetik analoglaridan foydalanish tushuniladi.

Simbioz – har-xil turlar zotlarining ma’lum darajada yaqin birgalikda yoki mustahkam ittifoqda yashashi, demakdir. Simbiozning har bir qatnashchisi simbiont deb, ataladi. Munosabatlarning simbiotik shakllari foreziya, mutualizm, kommensalizm, yirtqichlik va parazitizm ko‘rinishlarida mavjuddir.

Foreziya – simbiozning bir shakli bo‘lib, bunda bir simbiont boshqasiga joydan-joyga siljish maqsadida o‘rnashib oladi. Joydan-joyga ko‘chirish vositasi bo‘lib xizmat qiladigan simbiont undan hech qanday zarar ko‘rmaydi. Masalan, xalsid shizaspida tenuikornisning birinchi yoshdagi lichinkasi chumoli oyoqlariga ilashib olib, uning iniga kiradi va chumoli lichinkalarining ektoparaziti bo‘lib qoladi. Proktotrupid tuxumxo‘rning urg‘ochisi ham shu taxlitda chigirtkalarga ilashib olib, ular ko‘zacha qo‘yishiga qadar yuraveradi. Chigirtkalar tuxum qo‘ygandan so‘ng ularni tark etib, o‘z tuxumlarini zararkunanda ko‘zachasiga qo‘yadi.

Mutualizm – ham simbiozning bir shakli bo‘lib, bunda birgalikda yashash ikkala simbiont uchun ham manfaat keltiradi. Bunday to‘daning har bir a’zosi mutualist deb, ataladi. Chumolilarning o‘simlik bitlari (bitlar) bilan yoki koksidlar bilan munosabatini, mutualistik o‘zaro munosabatlarning yaqqol misoli sifatida ko‘rsatish mumkin. Chumolilar bu hasharotlarning ajratgan shirin suyuqliklari hisobiga oziqlanib, ayni vaqtda ularni yirtqichlar hujumidan himoya qiladi (1-

rasm), yoki termitlar bilan ular ichagida yashovchi xivchinli bakteriyalar o‘zaro mutualistik aloqalari ham bunga yorqin misol bo‘la oladi.



1-rasm. A) Chumolining o‘simlik bitlarini tashqi dushmandan himoya qilish maqsadida loydan yasagan inshooti; B) Chumoli o‘simlik bitini sog‘ib, oziqlanmoqda (Matias Froyde, 1986)

Kommensalizm – simbiozning bu ko‘rinishida bir ojizroq simbiont ikkinchi kuchliroq simbiontning ozuqa qoldiqlari hisobiga yashaydi, lekin uning o‘ziga zarar yetkazmaydi. Bo‘g‘imoyoqlilarda kommensallar inkvilinlar deb ataladi. Masalan, arilarning bir xil yarqiroq turlari boshqa asalari uyalarida yashaydi va ularning zahiralari bilan oziqlanadi.

Sotsial simbioz yoki sotsial parazitizm – simbiozning bu shaklida bir tur ikkinchi tur to‘plagan yoki saqlayotgan ozuqa hisobiga oziqlanib, ikkinchisiga bilvosita zarar yetkazadi. Sotsial simbioz qushlar, arilar, asalarilar, chumolilar va termitlar orasida keng tarqalgan.

Yirtqichlik – bunda bir simbiont (yirtqich) oziqlanish maqsadida bir yoki bir necha boshqa turlarning bitta yoki bir nechta zotlariga (o‘ljalarga) hujum qilib, ularning aksariyatini qisqa vaqtda halok qiladi. Yirtqichlar o‘z o‘ljasi bilan bir necha marta oziqlanishi ham mumkin. Agrobiotsenozlarda yashaydigan hasharot va kanalardan yirtqichlikka misol bo‘la oladiganlari bir muncha sanaladi.

Jumladan, stetorus qo‘ng‘izi o‘rgimchakkanaga qiron soladigan yirtqich bo‘lsa, oltinko‘zlar o‘simlik bitlari, o‘rgimchakkana va yana bir talay boshqa hasharotlarning tuxumlari va lichinkalarini qiradagan yirtqichlardir. Yirtqich kanalar O‘zbekistonda o‘rgimchakkanani yo‘qotadigan faol akarifaglar hisoblanadi. Biologiyasi jihatidan tuproq bilan bog‘langan va tuproqda yashab zararkunandalarning tuxumlari, lichinkalari, ba’zan esa g‘umbaklarini ham keskin kamaytiradigan yirtqichlardan vizildoq (toshhol) qo‘ng‘izlari (2-rasm), stafilinidlar (3-rasm), chumolilar va o‘rgimchaksimonlar ham bunday simbiozning yirtqichlik shakliga yaqqol misol bo‘la oladi.



2-rasm. Yirtqich chumolilarning o‘ljaga xuruji bilan oziqlanadi va h. Nofatal yirtqichlik ro‘y berganda esa o‘lja halok bo‘lmaydi. Ularning misollari – qon so‘ruvchi qandalalar, pashshalar va burgalar.

Ikki xil – fatal va nofatal yirtqichlik mavjud. Fatal yirtqichlik shakli keng tarqalgan bo‘lib, bunda o‘lja albatta yirtqich hujumidan halok bo‘ladi. Masalan, xonqizi qo‘ng‘izlari, ularning lichinkalari hamda ging pashshalarining lichinkalari (sirfid) o‘simlik bitlari bilan oziqlansa, gulbadan vizildoq qo‘ng‘izi lichinkalari tengsiz ipak qurti lichinkalari

Yirtqichlik shakllari orasida kannibalizmni alohida ajratib ko‘rsatish mumkin, bunda yirtqichlar o‘z turining zotlarini yeb ko‘yadi. Kannibalizm ko‘pincha oltinko‘z lichinkalari, yirtqich qandalalar, xonqizi qo‘ng‘izlarining birinchi yoshdagi lichinkalari va g‘o‘za tunlami qurtlari orasida kuzatiladi.

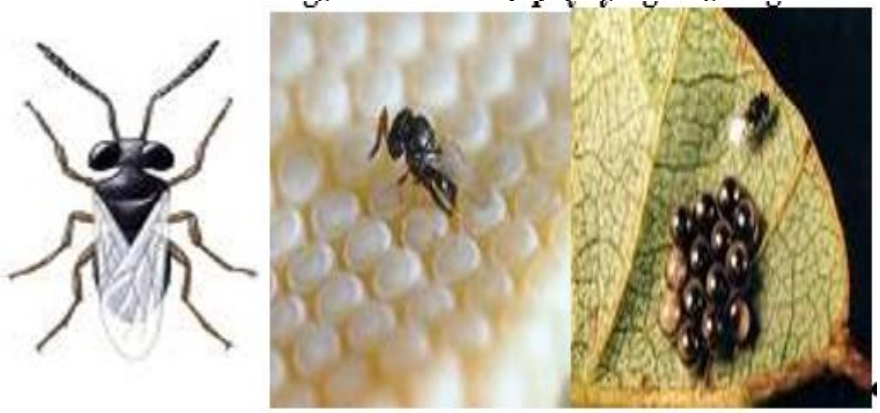
Parazitizm – bunda bir simbiont (parazit) ikkinchi simbiont (xo‘jayin) tanasida yashab oziqlanadi yoki parazit lichinkasi oziqlanishining butun davri davomida xo‘jayin tanasida hayot kechiradi. Parazitizm xo‘jayinning halok bo‘lishiga yoki batamom ozib ketishiga olib keladi. G.A.Viktorov (1976) ta’kidlashicha, parazitizm bir organizmning boshqasida o‘z hayotining ko‘p yoki oz qismi davomida ozuqa manbai va yashash muhiti sifatida foydalanishidir. Parazitizm ko‘rinishi hasharotlar sinfida juda keng tarqalgan. To‘liq rivojlanadigan hasharotlarning beshta turkumida, ya’ni pardasimonqanotlilar, qo‘shqanotlilar, qattiqqanotlilar, yelpig‘ichqanotlilar va tangachaqanotlilar turlari orasida parazitlar ko‘plab uchraydi. G‘o‘zani zararkunandalardan biologik usulda himoya qilishda, ayniqsa pardasimonqanotlilardan (trixogramma, brakon) keng foydalaniladi.

Fitoparazitizm – parazitizm shakli bo‘lib, bunda hujum qiluvchi organizm o‘simliklar dunyosiga mansub bo‘ladi.

Zooparazitizm – hujum qiluvchi organizm hayvonat dunyosiga xos bo‘ladi. Parazitlik endo- hamda ektoparazitizm ko‘rinishida amalga oshiriladi. Xo‘jayin tanasi ichida rivojlanib, uning ichki a’zolari hisobiga oziqlanadigan parazitlar endoparazitlardir. Masalan, trixogramma g‘o‘za va boshqa tunlamlarning tuxumlari ichida rivojlanadi (4-5-rasmlar). Apanteles avlodiga mansub hasharotlar tunlamlarning qurtlari ichida parazitlik qiladi.



3-rasm. Tunlam tuxumiga o‘z tuxumini qo‘yayotgan trixogramma.



A. B. V

5-rasm. Zararli xasva va boshqa qandalalarning tuxumlarida parazitlik qiluvchi trisolkus: A-imago , B - tuxum qo‘yayotgan imago, V - zararlangan xasva tuxumlari.

Ektoparazitlar xo‘jayin gavdasi sirtida parazitlik qilib, uning terisiga yopishib, oziqlanadi. Markaziy Osiyoda keng tarqalgan g‘o‘za tunlami va bir qator boshqa tunlamlarda parazitlik qiladigan brakon yaydoqchisi bunga yaqqol misol bo‘ladi. Parazitizm ko‘rinishlari obligat (yoki muqarrar), fakultativ (yoki nomuqarrar) va tasodifiy parazitizmga bo‘linadi. Muqarrar parazitizm ro‘y berganida xuruj qiladigan organizm faqat parazitlik bilan hayot kechiradi, nomuqarrar (fakultativ) parazitizmda u parazitlik qilishi mumkin, lekin o‘z xo‘jayini bo‘lmaganda erkin hayot kechiraveradi. Tasodifiy parazitizm simbiozning shunday shakliki, bunda xuruj qiluvchi organizm muntazam aloqasi bo‘lmagan xo‘jayinning ichida yoki sirtida rivojlanadi.

Birlamchi parazitizm – simbiozning shunday shakliki, bunda hujum qiluvchi organizm parazit hisoblanmagan xo‘jayin tanasi ichida yoki sirtida rivojlanadi.

Ustama parazitizm – bunda bir parazit ikkinchi parazitni shikastlaydi. Ustama parazitlar ikkilamchi, uchlamchi va h. bo‘lishi mumkin.

Ikkilamchi parazitizm – bu ustama parazitizm shakli bo‘lib, unda birlamchi parazit xo‘jayinning ichida yoki tashqarisida joylashsa, ikkilamchi parazit unga o‘rnashib olib, uning hisobiga yashaydi.

Oddiy parazitizm – xo‘jayinga birinchi hujumdayoq vujudga keladi. Bunda bir yo‘la xo‘jayin tanasiga bir yoki bir nechta tuxum yoki sistalar qo‘yiladi, yoki parazitning bir qancha lichinka yoki voyaga yetganlari xo‘jayin tanasiga kiradi.

Ko‘plab parazitizmda – bir xo‘jayinni takroran bir tur yoki bir necha tur qayta zararlaydi. Bunda ularning avlodi bir vaqtning o‘zida rivojlanadi. Zararlanadigan turlar soniga qarab, parazitlarlar ko‘p turlarni zararlovchi polifaglar, kamroq turlarni zararlovchi oligofaglar va faqat bir turni zararlovchi monofaglarga bo‘linadi. Monoksen va geteroksen parazitizm ham mavjud bo‘lib, monoksen parazitizmda parazit rivojlanishi poyoniga yetishi uchun bitta xo‘jayin, geteroksen parazitizmda esa uning to‘liq rivojlanishi uchun bir qancha xo‘jayin kerak bo‘ladi.

Bir organizmda rivojlanadigan parazitlar soni va qaysi turga mansubligiga qarab, parazitizmning quyidagi ko‘rinishlari qayd qilinadi:

- yakka holda rivojlanish, bunda bir parazit zoti rivojlanishi bitta xo‘jayin tanasida kechadi;
- guruhlab rivojlanish, bunda bir turga mansub parazitlarning ikkitasi va undan ko‘prog‘i bir xo‘jayinda rivojlanadi.
- kleptoparazitizm yoki o‘g‘irlik parazitizmi, bunda kleptoparazit o‘z avlodini, oldinroq zararlangan xo‘jayin tanasiga joylashtiradi va so‘ngra raqobat natijasida dastlabki parazitni bartaraf etadi.

Doimiy parazitizm – bunda hujumkor organizm butun hayoti davomida faol parazit tarzida hayot kechirib, uning tuxumi yoki tinim fazasi boshqa, yangi xo‘jayin organizmiga ozuqa orqali o‘tadi.

Davriy parazitizm – bunda parazitning faqat bir – odatda lichinkalik – rivojlanish fazasi parazitlik qilib hayot kechiradi.

Antibioz – organizm turlari orasidagi antagonistik o‘zaro munosabatlarni ifoda qilib, unda mikroorganizmlar yoki yuksak o‘simliklar ishlab chiqargan turli moddalar boshqa organizmlarning hayot faoliyatiga halokatli ta’sir etadi yoki ularning rivojlanishini to‘xtatadi. Dastlab antibioz sifatida bakteriyalar, aktinomitsitlar va zamburug‘lar ajratgan antibiotiklarni, ya’ni ular hayot faoliyatida ajratgan ixtisoslashgan mahsulotlarni boshqa bir guruh mikroorganizmlarga yuqori fiziologik faolligi tushinilgan bo‘lsa, keyinchalik bu tushuncha bir muncha kengaydi. Jumladan, antibiozga o‘simliklar ajratgan antimikrob xususiyatiga ega bo‘lgan fitonsidlar, hasharotlar, kanalar va boshqa organizmlarga o‘simlik chidamliligini ta’minlovchi ayrim barqaror navlar ajratgan toksinlar, cho‘chituvchi va boshqa ixtisoslashgan moddalar ham kiritilgan. Bunday moddalar zararkunandalarning yosh lichinkalari nobud bo‘lishi, yetarli ozuqa to‘plamasligi tufayli qishlash xususiyatiga ega bo‘lmasligi, jinsiy mahsuldorligi kamayishi, tana hajmi qisqarishi va hokazolarga olib keladi.

O‘simliklar biologik himoyasida zararli fitofag va begona o‘simlik turlari bilan oziqlanadigan yirtqich va parazitlar hamda fitopatogen antagonistik mikroorganizmlar eng katta qiziqish uyg‘otadi. Yirtqichlar sifatida sut emizuvchilar, qushlar, baliqlar, hasharotlar va kanalar foydalidir. Ular orasida

biologik agentlar sifatida hasharotlar va kanalar keng tarqalgan. Ko‘p mikroorganizmlar o‘simlik zararkunandalarida – hasharotlar va kemiruvchilarda – parazitlik qiladi. Ularning kasallik qo‘zg‘atuvchi turlari mikrobiologik preparatlar yaratishda asos bo‘ladi. Hasharotlar va kemiruvchilarning kasalliklarini bakteriyalar, zamburug‘lar, viruslar va mikrosporidiylar qo‘zg‘atadi. Kasal yoki o‘lgan zotlardan ajratilgan mikroorganizmlar patogenligi laboratoriya sharoitida tekshirilishi va tasdiqlanishi shart.

O‘simliklar kasallik qo‘zg‘atuvchilarini mikroorganizmlar yordamida uch yo‘l bilan yo‘qotish mumkin:

● o‘simliklarni kasallik qo‘zg‘atuvchisining kuchsizlantirilgan yoki o‘ldirilgan shtammlari yordamida immunlash (vaksinatsiya);

● giperpazitlarni (masalan, fitopatogen zamburug‘larda yoki bakteriyalarda parazitlik qiladigan boshqa zamburug‘lar va/yoki viruslarni) qo‘llash;

● antogonistik mikroorganizmlarni qo‘llash.

Parazitlar bilan ularning xo‘jayinlari orasidagi munosabatlarni shakllantirishda xo‘jayin ozuqa o‘simliklar turlari muhim ahamiyat kasb etadi. Birinchidan, ular biotsenozda tashqi muhit sifatida ishtirok etadi. Ikkinchidan, xo‘jayin oziqlanganda uning organizmi orqali, o‘simlik (ozuqa yoki ichki muhit sifatida) xo‘jayin va parazit fiziologik holatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, koevolyutsiya jarayonida muayyan o‘simlik turlarida fitofaglar va entomofaglarning trofik aloqalari yuzaga keladi. Natijada turli qishloq va o‘rmon ekinlarida ularga xos kompleks – triotrof tizimi shakllanadi. Shuning uchun o‘simlik-fitofag-entomofag, o‘simlik-fitofag-entomopatogen yoki o‘simlik-fitopatogen-tabiiy antagonist sistemalaridagi trofik aloqalarni chuqur o‘rganish o‘simliklar ekologik xavfsiz himoyasida fitofaglar va fitopatogen mikroorganizmlar faoliyatini boshqarish yo‘llarini aniqlashga yordam beradi.

Xulosa qilib aytganda, o‘simliklar biologik himoyasining ekologik asosi – qishloq xo‘jalik va boshqa ekinlar zararli organizmlarining tabiiy kushandalaridan foydalanishdir. Tabiiy kushandalarga yirtqich va parazit umurtqalilar va umurtqasizlar hamda mikroorganizmlar tegishlidir. Hozirgi zamon fiziologiya, bioximiya, ekologiya va mikrobiologiya sohalarining yutuqlari, o‘simliklar biologik himoyasida – gormonlar, feromonlar, antibiotiklar, o‘simliklarni genetik modifikatsiyalash singari yangi istiqbolli yo‘nalishlar paydo bo‘lishiga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Адашкевич.Б.П., Шийко.Э. Разведение и хранение энтомофагов. Ташкент: Узбекистан, 1983. 93 с.

2.Азимов.Ж.А., Хамраев.А.Ш., Абдуназаров.Б.Б. Сохранение биологического разнообразия. Ташкент, 1998. 135 с.

3. Alimuxamedov.S.N., Adashkevich.B.P., Adilov.Z.K., Xodjayev.SH.T. G‘o‘zani biologik usulda himoya qilish. Toshkent:”Mehnat”, 1990. 173 b.

4. Берриман.А. Защита леса от насекомых-вредителей. М.: Агропромиздат, 1990. 288 с.

5. Бондаренко.Н.В. Биологическая защита растений. М.: Агропром, 1986. 276 с.

6. Викторов.Г.А. Экология паразитов-энтомофагов. М.: Наука, 1976. 152 с.

7. Воронцов.А.И. Биологическая защита леса. М.: Лесная промышленность, 1984. 264 с.

8. Вейзер.Я. Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми. М.: Колос, 1972. 640 с.

9. Гродницкий.Д.Л., Бахвалов.С.А., Гниненко.Ю.И., Алексеев.А.А.. Защита лесов Сибири от вредоносных насекомых. Красноярск: 2004. 161 с.

10. Голосова.М.А. Биологическая защита леса: учебное пособие. М.: 2003. 151 с.

11. Голосова.М.А.. Микробиологическая защита растений. М.: 2003. 76 с.

UO’K: 619:615:591.111

XITOZAN QO‘LLANILGANDA ORGANIZMDAGI BIOKIMYOVIY VA IMMUNOLOGIK KO‘RSATKICHLARNING BOG‘LIQLIGI

O.S.Avazov, mustaqil izlanuvchi, Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Toshkent filiali, Toshkent

D.D.Aliyev, dots., Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, Samarqand

Annotatsiya. *Tadqiqot jarayonida qon zardobidagi umumiy oqsil, albumin, globulinlar, fermentlar faolligi bilan bog‘liq ko‘rsatkichlarning o‘zgarishi tahlil qilingan. Olingan natijalar*

xitozan qo'llanilganda biokimyoviy ko'rsatkichlarning yaxshilanishi immun tizimning faollashuvi bilan chambarchas bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Xitozan organizmda modda almashinuvini optimallashtirib, immunologik holatni oshirishga xizmat qilishi aniqlandi. Tadqiqot natijalari xitozanni biologik qo'shimcha va profilaktik vosita sifatida qo'llash istiqbollarini ilmiy jihatdan asoslab beradi.

Kalit so'zlar: *polimer, xitozan, gomeostaz, antigen, makrofag, immunosupres, rezistentlik, infeksion, invazion, fosfor, metabolizm, metabolitlar, peroksidaza, ishqorli fasfataza, albuminlar, immunoglobulin.*

Аннотация. *В ходе исследования анализировались изменения общего белка сыворотки, альбумина, глобулинов и активности ферментов. Результаты показали, что улучшение биохимических показателей при использовании хитозана тесно связано с активацией иммунной системы. Было установлено, что хитозан оптимизирует метаболизм в организме и улучшает иммунологический статус. Результаты исследования научно обосновывают перспективы использования хитозана в качестве биологической добавки и профилактического средства.*

Ключевые слова: *полимер, хитозан, гомеостаз, антиген, макрофаг, иммуносупрессант, резистентность, инфекционный, инвазия, фосфор, метаболизм, метаболиты, пероксидаза, щелочная фосфатаза, альбумины, иммуноглобулин.*

Abstract. *During the study, changes in serum total protein, albumin, globulins, and enzyme activity were analyzed. The results showed that the improvement of biochemical parameters when using chitosan is closely related to the activation of the immune system. It was found that chitosan optimizes metabolism in the body and improves the immunological status. The results of the study scientifically substantiate the prospects for using chitosan as a biological supplement and prophylactic agent.*

Key words: *polymer, chitosan, homeostasis, antigen, macrophage, immunosuppressant, resistance, infectious, invasion, phosphorus, metabolism, metabolites, peroxidase, alkaline phosphatase, albumins, immunoglobulin.*

Mavzuning dolzarbligi: Qishloq xo'jaligi, tibbiyot va veterinariya tibbiyoti uchun eng muhim jihatlardan biri xitozanning immun tizimi faoliyatini rag'batlantirish qobiliyatidir. Xitozanning kuchli immunostimullyatorlik xususiyatlarga ega. Xitozanning immunogenezga rag'batlantiruvchi ta'sir mexanizmi polimerlarning ad'yuvantlik ta'siri, ya'ni ularning immunogenezning boshlang'ich bosqichlarida kechadigan jarayonlarga ta'sir ko'rsatish qobiliyati bilan bog'liq. Ehtimol, bu jarayon antigenlarni makrofaglar tomonidan ushlab olinishi va antigen haqidagi ma'lumotning B-limfotsitlarga uzatilishi bosqichlarida sodir bo'ladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, xitozan qo'y eritrotsitlariga nisbatan birinchi va ikkinchi immun javobni 2–10 barobargacha kuchaytiradi [9]. Keltirilgan ma'lumotlar xitozanni veterinariya va chorvachilik sohasida qo'llash katta istiqbolga ega ekanligini ko'rsatadi. Adabiyotlar tahlili asosida xulosa qiladigan bo'lsak, hayvonlarning immun tizimi gomeostazni saqlashga qaratilgan funksiyalarni bajaruvchi murakkab organ va hujayralar tuzilmasidan iborat. Organizmga infeksion va invazion kasalliklar qo'zg'atuvchilari, ekologik noqulay omillar va stresslar ta'sirini baholashda eng ma'lumotli va ilmiy jihatdan ahamiyatli yondashuvlardan biri - bu immunologik tadqiqotlar hisoblanadi. Bunday agentlarning aksariyati immunosupressiv (immun tizimini susaytiruvchi) ta'sirga ega bo'lib, ko'p hollarda ikkinchi darajali immunodefitsitlar rivojlanishiga sababchi bo'ladi. Bunday sharoitda immun tizimini rag'batlantiruvchi farmakologik vositalarni qo'llash o'rinli hisoblanadi. Bu esa hayvon kasalliklarining oldini olish va davolash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [7]. Xitozanning eng muhim xususiyatlaridan biri - uning og'ir metalllar va radionuklidlar bo'yicha yuqori sorbsion qobiliyatidir. Shu bilan birga, u asosiy biogen elementlar (ishqoriy va ishqoriy elementlari - Na, K, Ca) ga nisbatan indifferent hisoblanadi. Shu tufayli xitozanni qo'llash og'ir metalllar va radionuklidlarni organizmdan chiqarish imkonini berib, tuz almashinuvini buzmasdan amalga oshadi [2,6]. Xitozan tarkibida ko'p miqdordagi gidroksil guruhlari, yuqori darajada faol bo'lgan birinchi darajali amin guruhlari va polimer zanjirlarining egiluvchan tuzilishi mavjud bo'lib, bu metall ionlari

bilan kompleks hosil qilish uchun qulay konfiguratsiya yaratadi. Xitozanning mishyak, og‘ir metalllar va radioaktiv moddalarni sorbsiya qilishdagi samaradorligi bo‘yicha ko‘plab ma’lumotlar keltirilgan. Ural qishloq xo‘jaligi ilmiy-tadqiqot veterinariya instituti xodimlari xitozanning Sharqiy Ural radioaktiv sharoitida buqalar organizmida zaharli elementlarni chiqarish tezligiga ta’sirini o‘rganganlar [3,10]. Kislotada eruvchi past molekulyar massali xitozan radionuklidlarni sorbsiya qilish qobiliyati bo‘yicha yuqori samaraga ega, biroq buzoqlarni boqish jarayonida o‘sish stimulyatori sifatida uncha samarali emas. Xitozanning suvda eriydigan suksinat shakli esa ham radionuklidlarni sorbsiya qilishda, ham hayvonlarning kunlik o‘sish sur’atini oshirishda ijobiy ta’sir ko‘rsatadi [4]. Bu fonda buzag‘larda tabiiy rezistentlik, hujayraviy va gumoral immunitet ko‘rsatkichlari oshgani kuzatilgan. Xitozanning adsorbsion faolligi uning molekulasida bir nechta funksional guruhlar mavjudligi bilan bog‘liq. Birlamchi aminoguruhdagi azot atomi erkin elektron juftligini saqlagan bo‘lib, u metall ionlari bilan bog‘lana oladi. Bu bog‘ hidroksil guruhlari bilan o‘zaro ta’sirlashish natijasida mustahkamlanib, xelatlar hosil qiladi. Xitozanning aminoguruhlarga boy bo‘lgan polimer zanjirlari va turli xil fazoviy konfiguratsiyalari uning sorbsion xususiyatlarini yanada kuchaytiradi [1,5]. Peroksidaza fermenti organizmdagi asosiy antioksidantlardan biri bo‘lib, uning bioximiyaviy va immunologik funksiyalari o‘ta muhim ahamiyatga ega [2,8].

Immun tizimi - organizmning eng muhim gomeostatik tizimlaridan biri bo‘lib, u inson va hayvonlarning immunologik darajasi va ularning moslashuvchanlik qobiliyatini belgilab beradi. Immun tizimining asosiy vazifasi - organizmning genetik barqarorligini saqlash, ya’ni genetik jihatdan begona ma’lumotga ega bo‘lgan ekzogen va endogen antigenlarni aniqlash va ularni yo‘q qilishdan iborat [3,7]. Organizmning immunitet tizimi, tadqiqotchilar tomonidan alohida o‘rganiladigan va asosan organizmda elementlarni birlashtiruvchi asab, endokrin va boshqa tizimlar kabi, ko‘pincha o‘ziga xos morfofunksional tuzilma sifatida qaraladi. Uning asosiy vazifasi - organizmning genetik jihatdan belgilangan hujayra tarkibini himoya qilishdan iborat [6].

Bioximiyaviy jihatdan, peroksidaza hujayralardagi peroksid va erkin radikallarni yo‘q qiladi**,** shu orqali lipid peroksidatsiyasini kamaytiradi va hujayra membranalarini oksidlashdan himoya qiladi. Bu ferment metabolizm jarayonlarini barqarorlashtirishda ham faol ishtirok etadi, chunki u toksik kislorod paydo bo‘lishi va to‘qimalarda oksidlash jarayonlarini nazorat qiladi. Shuning natijasida organizmda energiya va modda almashinuvi samarali hamda zaharli metabolitlar minimal darajada saqlanadi.

Tadqiqotlar metadologiyasi: Tadqiqotlarni o‘tkazish uchun har xil ekologik guruhlarda urchitiladigan o‘rta vazndagi qorako‘l qo‘ylari va qo‘zilari tanlanib olindi. Qon tarkibidagi biologik faol moddalar miqdoriy ko‘rsatkichlari hamda qo‘ylarning sut maxsuldorliklari umum qabul qilingan biologik usullarda tekshirildi. Olingan natijalar N.A. Plonxinskiy uslubi bo‘yicha biometrik tahlil qilindi. Immunologik nuqtai nazardan qaraganda, peroksidaza fagotsitlar va boshqa immun hujayralari faoliyatida muhim rol o‘ynaydi**.** U bakteriya va viruslarni yo‘q qilishda faol ishtirok etib, organizmning nospetsifik himoya tizimini qo‘llab-quvvatlaydi. Shuningdek, peroksidaza fermenti immun xujayralarni stress va infeksiyaga bo‘lgan chidamliligini oshiradi, bu esa tajriba hayvonlarida rivojlanish jarayoni va umumiy fiziologik holatning yaxshilanishi bilan ham bog‘liq.

Ishqorli fosfataza organizmdagi muhim fermentlardan biri bo‘lib, u fosfat guruhlarini molekulalardan ajratish orqali turli bioximiyaviy jarayonlarda ishtirok etadi. Modda almashinuvida ishtirok etib, kalsiy va fosfor metabolizmida, suyak to‘qimasining minerallashuvida faol ishtirok etadi.

1 – jadval.

Tajriba hayvonlari qonidagi biokimyoviy va immunologik ko‘rsatkichlar tahlili

Tajriba guruhlari	Tajriba kunlari	Biologik ko‘rsatkichlar miqdori	
		Peroksidaza moll/m.l	Ishqorli fasfataza moll/s.l
Tajriba	60	21,7 ± 0,54	1,78 ± 1,22
	120	24,4 ± 1,87	2,45 ± 0,84
	180	28,9 ± 0,81	1,98 ± 2,36
Nazorat	60	20,8 ± 0,47	1,87 ± 1,87
	120	21,3 ± 2,36	2,01 ± 1,54
	180	22,5 ± 1,54	1,97 ± 0,98

Jadval malumotlaridan ko‘rinib turibdiki tajriba guruhlarida peroksidaza konsentratsiyasi faolligi har ikkala tajriba hayvonlarining yoshi ulg‘ayib borganligi sababli peroksidaza miqdorlari ortib borganligi (20,8 ± 0,47 - 22,5 ± 1,54). Lekinda tajriba guruhidagi qo‘zilarda nazorat guruhiga nisbatan 60 kunligida (21,7 ± 0,54 - 20,8 ± 0,47) yani tajriba guruhida 10 % ga, 120 kunligida 11,5 %, 180 kunligida esa 28,4 % ustinlikka ega ekanligi kuzatildi. Bu ko‘rsatkichlar statistik jihatdan ishonchli darajada ustin ekanligi kuzatildi (R>0,05). Bunda shunday xulosa qilish mumkinki xitozan qo‘llanilgan tajriba qo‘zilarida organizmda energiya va modda almashinuvi samarali bo‘lganligi hamda peroksidaza fermenti immun xujayralarni stress va infeksiyaga bo‘lgan chidamliligini oshirganli sababli hayvonlarning hayotchanligi yuqori bo‘ladi.

Ishqorli fosfataza organizmda moddalar almashinuvida ishtirok etib, kalsiy va fosfor metabolizmida, suyak to‘qimasining minerallashuvida faol ishtirok etadi. Ishqorli fosfataza miqdorlari bo‘yicha tahlil qilinganda tajriba va nazorat guruhlarida ham tajribaning 120 kunligida miqdori oshganligi kuzatildi. Bu esa 60 kunliklariga nisbatan tajriba guruhida 120 kunligiga nisbatan 37,6 % darajada yuqori ekanligi, nazorat guruhida esa 1,5 % yuqoriligi aniqlandi.

2 – jadval.

Biokimyoviy va imunologik ko‘rsatkichlar tahlillari

Tajriba guruhlari	Tajriba kunlari	Biologik ko‘rsatkichlar			
		Umumiy oqsil g/l	Albuminlar g/l	Y-globulin g/l	Immunoglobulin mg/ml
Tajriba	60	64,3±0,48	24,7±2,01	15,4±1,05	14,7±0,14
	120	65,6±1,54	24,8±1,25	17,3±0,98	18,6±1,54
	180	69,7±0,28	25,9±0,58	20,5±0,87	20,1±0,87
Nazorat	60	62,3±0,14	23,5±0,78	15,6±0,78	13,9±1,23
	120	64,8±1,58	24,6±0,08	16,0±1,54	15,3±0,89
	180	65,7±0,54	24,3±1,07	17,8±0,36	17,4±0,28

Oqsillar bu organizm uchun zarur bo‘lgan murakkab organik modda hisoblanib u aminokislotalardan tashkil topgan. Organizmdagi umumiy oqsillarni tekshirishlar natijalariga ko‘ra umumiy oqsillar miqdorlari bo‘yicha tajriba guruhida 60 kunlikda 64,3±0,48 g/l ni tashkil qildi. Yoshi o‘sishi bilan 180 kunligida 69,7±0,28 g/l ni tashkil qildi. Nazorat guruhida esa 60 kunligida 62,3±0,14 g/l ni 180 kunligida 65,7±0,54 g/l ni tashkil qildi. Tajriba guruhida 60 kunligiga nisbatan umumiy oqsil miqdori o‘rtacha 180 kunligida 8,4 % ga ko‘pligi aniqlandi. Nazorat guruhida 5,4 % ga ko‘pligi aniqlandi. Umumiy oqsillar miqdorlari bo‘yicha xitozan qo‘llanilgan tajriba guruhi nazorat guruhiga nisbatan 3,1 % ga ko‘pligi aniqlandi. Albuminlar qon plazmasidagi asosiy oqsillar bo‘lib, yog‘ kislotalari, bilirubin, gormonlar, vitaminlarni tashishda faol ishtirok etadi. Albuminlar miqdorlari bo‘yicha nazorat va tajriba guruhlari o‘rtasida diyarli farqlar kuzatilmadi. Y-globulinlar bular antitelalar bo‘lib, organizmga kirgan bakteriya, virus va zaharli moddalarni neytrallash vazifasini bajaradi. Y-globulinlar miqdorlari bo‘yicha nazorat guruhidagi qo‘zilarni yoshi oshgan sari Y-globulinlar miqdorlari oshgan. Xitozan qo‘llanilgan tajriba guruhida 10,1 % yuqori ekanligi kuzatildi. Immunoglobulinlar ko‘rsatkichlari bo‘yicha tajriba guruhida 60 kunligida 14,7±0,14 mg/ml tashkil qilgan bo‘lsa 180 kunligi 20,1±0,87 mg/ml ni tashkil qilgan. Nazorat guruhida 60 kunligida 13,9±1,23 mg/ml, 180 kunligida 17,4±0,28 mg/ml ni tashkil qilgan. Tajriba guruhida nazorat guruhiga nisbatan 30,3 % yuqori ekanligi aniqlandi.

Xulosa. Qon zardobidagi immunologik ko‘rsatkichlar dinamikasi xitozan ta’sirida hayvonlarning umumiy fiziologik holati yaxshilanishiga, o‘sish va rivojlanish jarayonlarining jadallashishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Shunday qilib, xitozan tajriba hayvonlari ratsioniga kiritilganda qonning immunologik va gematologik ko‘rsatkichlarini yaxshilab, organizmning funksional holatini barqarorlashtiradi hamda uni qishloq xo‘jaligi hayvonlari uchun biologik faol ozuqa qo‘shimchasi sifatida qo‘llash maqsadga muvofiq ekanligini tasdiqlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Антонов С.Ф. Изучение ранозаживляющих свойств хитозана. / С.Ф. Антонов, Е.В. Крыжановская, Ю.И. Филиппов, С.М. Шинкарев, М.А. Фролова. // Доклады РАШН, 2008. № 6. - С. 52-54.

2. Aliev D.D. Surxondaryo sur qorako‘l qo‘ylari mahsuldorligini oshirishning fiziologik jihatlari. Avtoref. Diss. biol. fanlari dokt. Toshkent 2021.

3. Ismoilov K. T., Aliev D.D., Matkarimova G. M., Ecological Bases of Productivity of Flow-Colored Sheep//Jundishapur Journal of Microbiology Research Article Published. – 2022/4/24. – India. 15. – No.1 (2022)

4. Mukhitdinov, S., Aliyev, D., Ismoilov, K., & Mamurova, G. (2020). The Role Of Biologically Active Substances In The Blood In Increasing The Productivity Of Sheep. European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(03), 2020.

5. Буянов А.А. Влияние хитозана на иммунную и эндокринную системы. / А.А. Буянов, В.Н. Видений, А.Н. Гречухин, В.Д. Нифантов. // -Ветеринария. 2004. - № 2. - С. 47-51.

6. Г.Э. Банникова, А.И. Албулов, Ж.И.Б. Диденко // Научные основы производства ветеринарных биологических препаратов. Щелково, 2005.-С.474-477.

7. Жоголев, К.Д. Экспериментально-лабораторное изучение иммуномодулирующих свойств хитина и хитозана. / К.Д. Жоголев, В.Ю. Никитин. // Иммунология, 1998.- №6.- С. 53-54.

8. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: руководство. / И.П. Кондрахин, А.Б. Архипов, В.И. Левченко, Г.А. Таланов, Л.А. Фролова, В.Е. Новиков. Под ред. И.П. Кондрахина. М.: КолосС, 2004. – 520 с.

9. Ложкина, Г.Г. Влияние хитозана на мембранное пищеварение и поросят. / ГАРАНТИРОВАННАЯ ПОБЕДА. Лойкина. // Сб. научн. Трудов ЛВИ.- Л.: 1990.- Т. 108.- С. 113-114."

10. Самбуров Н.Б. Физиологические и иммунологические аспекты иммуномодуляции. / Н.Б. Самбуров. //Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2006. - № 1. - С. 41-43.

UO'K 581.92

QUYI AMUDARYO DAVLAT BIOSFERA REZERVATI HUDUDIDAN YIG'ILGAN GERBARIYLAR TAHLILI

Dj.R.Babadjanov, mustaqil tadqiqotchi, Botanika instituti, Tashkent

Annotatsiya. *Quyi Amudaryo Davlat biosfera rezervati O'zbekiston hududidagi biologik xilma-xilligi yuqori, biroq floristik jihatdan yetarli darajada o'rganilmagan mintaqalardan biri hisoblanadi. Mavjud tarixiy va zamonaviy gerbariy materiallari tahlili natijalari hududda floristik tadqiqotlar asosan XX asrning o'rtalarigacha faol olib borilganini, keyingi davrlarda esa ularning sezilarli darajada susayganini ko'rsatdi. Bu holat rezervat florasi bo'yicha mavjud ma'lumotlarning to'liq emasligini tasdiqlaydi hamda zamonaviy ilmiy yondashuvlar asosida kompleks tadqiqotlar olib borish zarurligini asoslaydi.*

Kalit so'zlar. *Gerbariy, flora, baday-tuqay, Quyi Amudaryo Davlat biosferasi rezervati, to'r tizimli xaritalash.*

Аннотация. *Нижнеамударьинский государственный биосферный резерват является одним из регионов Узбекистана с высоким уровнем биологического разнообразия, однако в флористическом отношении он остается недостаточно изученным. Анализ имеющихся исторических и современных гербарных материалов показал, что флористические исследования на данной территории активно проводились преимущественно до середины XX века, тогда как в последующие периоды их интенсивность значительно снизилась. Данное обстоятельство свидетельствует о неполноте существующих сведений о флоре резервата и обосновывает необходимость проведения комплексных исследований на основе современных научных подходов.*

Ключевые слова*:Гербарий, флора, Бадай-тугай, Нижнеамударьинский государственный биосферный резерват, сеточное картирование.*

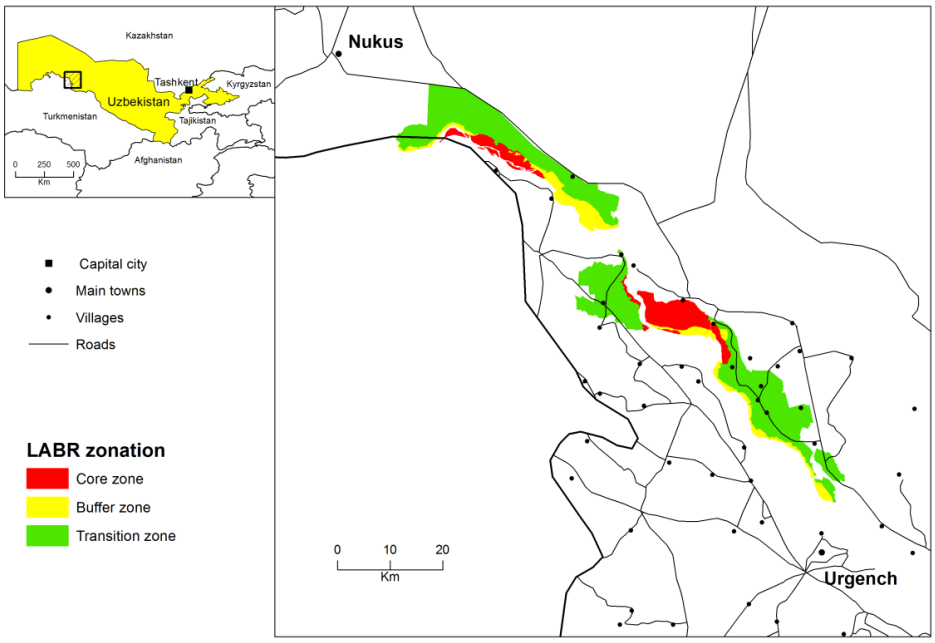
Abstract. *The Lower Amudarya State Biosphere Reserve is one of the regions of Uzbekistan characterized by high biological diversity; however, it remains insufficiently studied from a floristic perspective. Analysis of available historical and modern herbarium materials indicates that floristic studies in the area were actively conducted mainly until the mid-20th century, while their intensity has significantly decreased in subsequent periods. This situation confirms the incompleteness of existing data on the flora of the reserve and highlights the necessity of conducting comprehensive studies based on modern scientific approaches*

Key words*: Herbarium, flora, Baday-Tugai, Lower Amudarya State Biosphere Reserve, grid-based mapping.*

Kirish. Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati to'qay ekotizimlarini muhofaza qilish maqsadida 1971 yilda tashkil topgan Baday-To'qay qo'riqxonasi negizida 2011 yilda barpo etilgan. Qat'iy muhofaza choralari natijasida qo'riqxona hududida to'qay o'rmonlarini hamda reintroduksiya

qilingan Buxoro bug'usini saqlab qolishga erishildi. Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati O'zbekistondagi birinchi biosfera rezervati hisoblanadi. Biosfera rezervatining qo'riqxonadan muhim farqi hududdan turlicha foydalanish tartibiga ko'ra uchta zonaga — qo'riqxona, qo'riqlanma va o'tish zonalariga bo'linishidadir. [10]. Hozirgi vaqtda **Quyi Amudaryo Davlat biosfera rezervati** hududi bir nechta zonalardan iborat bo'lib, ular qo'riqxona zonasi (bufer) 11 568 ga, qo'riqlanma zonasi 6 731 ga hamda o'tish zonasi 50 418 ga ni o'z ichiga oladi (1-rasm).

Biosfera rezervati funksiyalari nafaqat tabiatni muhofaza qilishni, balki tabiiy resurslardan barqaror foydalanishni ham o'z ichiga oladi. Biosfera rezervati Amudaryoning qayirida, Qoraqalpog'iston Respublikasining Amudaryo va Beruniy tumanlari hududida joylashgan. Ushbu hududda to'qay, suv-botqoq va cho'l ekotizimlari, shuningdek, madaniy landshaftlar mavjud. O'simlik turlarini saqlab qolishga qaratilgan samarali global yondashuvlardan biri sifatida mahalliy floralarni inventarizatsiya qilish, turlar tarkibi, tarqalish xususiyatlari va holatini zamonaviy ilmiy usullar asosida tahlil etish muhim hisoblanadi. Xususan, kamyob, hamda yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlarni aniqlash va ularni muhofaza qilishga qaratilgan kompleks choralarni ishlab chiqish xilma-xillikni saqlashning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. [9].



1-rasm Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati zonalari.

Mazkur holat floralarni raqamli platformalar asosida o'rganish, geoaxborot tizimlari yordamida turlarning tarqalishini xaritalash hamda ushbu yondashuvlarni muhofaza amaliyotiga joriy etish zarurligini ko'rsatadi. Ayniqsa, geografik jihatdan o'ziga xos bo'lgan hududlarda turlarning zamonaviy tarqalishini aniqlash va shu asosda muhofazaga muhtoj obyektlarni saqlab qolish chora-tadbirlarini takomillashtirish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

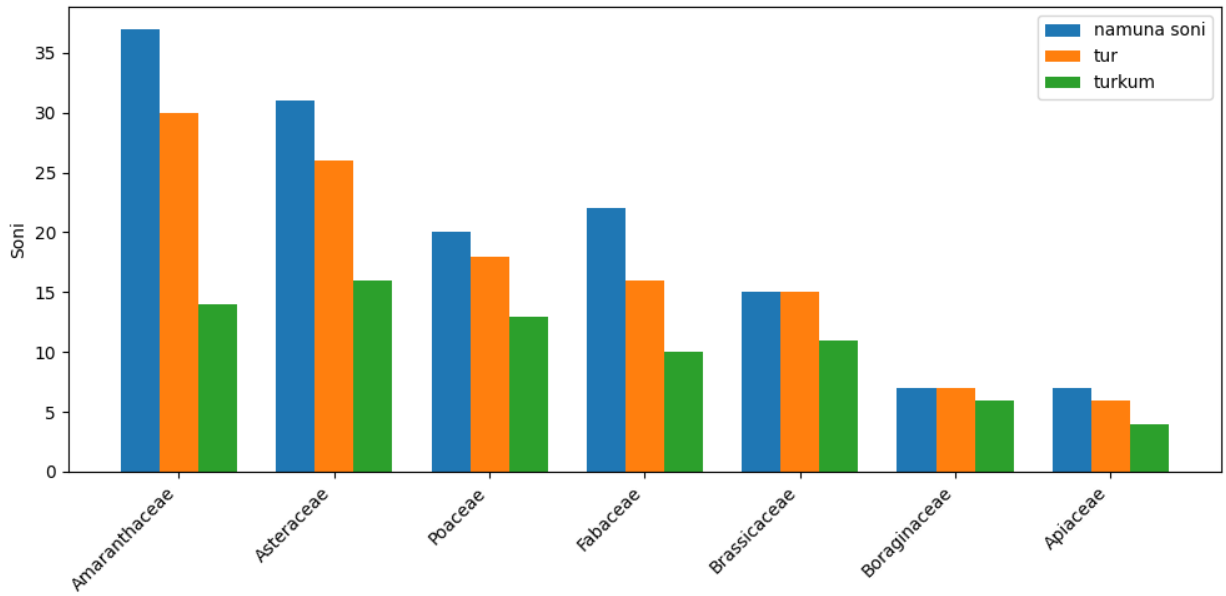
Tadqiqot obyekti va metodi. Ma'lumotlarning asosiy manbasi O'zbekiston Milliy gerbariysi noyob ilmiy obyekti (TASH) fondida hamda O'zbekiston Respulikasi Fanlar Akademiyasi Qoraqalpog'iston Respublikasi tabiy fanlar bo'limida saqlanayotgan Baday-tuqay florasiga tegishli o'simlik gerbariy namunalari hisoblanadi. Ushbu manbalardan foydalanib, turlarning gerbariy ma'lumotlari elektron bazasi shakllantirildi. Mazkur ma'lumotlar bazasida turkum, tur nomi, gerbariy terilgan hudud, tartib raqami va kollektorlar to'g'risidagi ma'lumotlar aks ettirilgan. Mavjud gerbariy namunalarinining ilmiy nomlarini aniqlashda va qayta ko'rib chiqishda POWO (https://powo.science.kew.org/), Plantarium (https://www.plantarium.ru), GBIF (https://www.gbif.org), [11-15]. 11 jildli "Определитель Растений Средней Азии", 6 jildli "Флора Узбекистана", 2 jildli "Иллюстрированный определитель высших растений Каракалпакии и Хорезма" asarlaridan foydalanildi [1–8]. Tadqiqot hududiga tegishli O'zbekiston milliy gerbariysi (TASH) fondida hamda O'zbekiston Respulikasi Fanlar Akademiyasi Qoraqalpog'iston Respublikasi tabiy fanlar bo'limida saqlanayotgan 396 ta gerbariy namunalari

o‘rganib chiqildi. Namunalarning tabiiy sharoitda o‘sish nuqtalarini ko‘rsatuvchi geografik koordinatalari Google Earth Pro 7.1 dasturi yordamida aniqlandi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Mavjud gerbariy fondlaridagi namunalarning tahlili asosida Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati hududida 43 oila, 140 turkumga mansub 253 tur yig‘ilgani aniqlandi. Ushbu namunalar 1905–2015 yillarda yig‘ilgan bo‘lib, hududdagi tadqiqotlarning katta qismi 1960–1970 yillarda amalga oshirilgan. Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki oxirgi yarim asr davomida hudud florasi o‘rganish maqsadida maxsus dala tadqiqotlari amalga oshirilmagan. Ushbu hududga tegishli dastlabki gerbariy namunasi 1928 yil 24 avgustida yig‘ilgan *Suaeda microsperma (C.A. Mey.) Fenzl*. bo‘lib, (Правый берег р. Аму-Дарья, близи кишлака Назар-хан, тугай.) Granitov I.I. tomonidan terilgan.

Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati huduida 1970 yillardan keyingi tadqiqotlar diqqatga sazovor emas. Mazkur yildan boshlab 2015 yilargacha bo‘lgan davrda juda kam gerbariylar to‘plangan. Bu esa tadqiqot hududida botanik izlanishlarning talab darajasida olib borilmaganligini va zamonaviy tadqiqotlar olib borish zarurligini ko‘rsatadi.

Gerbariy namunalarini oilalar bo‘yicha tahlili amalga oshirilganda Amaranthaceae oilasi yetakchi o‘rinni egallab, ushbu oilaga 37 ta gerbariy namunasi, 30 ta tur va 14 ta turkum to‘g‘ri keladi. Bu holat Amaranthaceae vakillarining Quyi Amudaryo hududida keng tarqalganligini ko‘rsatadi. Ikkinchi o‘rinda Asteraceae oilasi joylashib, unda 31 ta namuna, 26 ta tur va 16 ta turkum qayd etilgan. Ushbu oila turkumlar soni bo‘yicha ham yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘lib, floraning taksonomik jihatdan boyligini aks ettiradi. Poaceae oilasi 20 ta namuna, 18 ta tur va 13 ta turkum bilan ifodalangan bo‘lib, bu oila asosan ochiq landshaftlar va cho‘l–yarim cho‘l ekotizimlariga xos turlardan tashkil topgan. Fabaceae oilasida 22 ta namuna, 16 ta tur va 10 ta turkum mavjud bo‘lib, azot to‘plovchi o‘simliklar sifatida ekotizim barqarorligida muhim ahamiyat kasb etadi. Brassicaceae oilasi 15 ta namuna, 15 ta tur va 11 ta turkum bilan tavsiflanadi. Qolgan Boraginaceae va Apiaceae oilalari nisbatan kamroq ko‘rsatkichlarga ega bo‘lib, Boraginaceae oilasi 7 ta namuna, 7 ta tur va 6 ta turkum, Apiaceae esa 7 ta namuna, 6 ta tur va 4 ta turkum bilan ifodalangan (2-rasm).



2-rasm Tadqiqot hududida gerbariy namunalariga ko‘ra etakchi oilalar.

Tahlil natijasi shuni ko‘rsatdiki, aniqlangan gerbariy namunalari orasida turkumlar ko‘pligi bo’yicha birinchi o’rinda Asteraceae oilasi (16 turkum) turgan bo’lsa, keyingi o’rinlarda Amaranthaceae (14 ta), Poaceae oilasi (13), Fabaceae (10), Brassicaceae (11) oilalari egalladi.

Xulosa. Ikkala fonddagi turlar soni bo‘yicha Amaranthaceae, Asteraceae**,** Poaceae**,** Fabaceae**,** Brassicaceae, Boraginaceae va Apiaceae oilalari ustunlik qiladi. Bu holat hudud florasida ochiq landshaftlar, yarim cho‘l, dasht va to‘qay ekotizimlari keng tarqalganligini ko‘rsatadi. Tarkibda tarixiy va zamonaviy turlarning birgalikda mavjudligi floraning uzluksiz rivojlanishini va o‘zgaruvchanligini aks ettiradi.

O‘zbekiston hududidagi ochiq landshaftlar, yarim cho‘l, dasht va to‘qay ekotizimlarida qator botanik tadqiqotlar olib borilganiga qaramay, tadqiqot hududi florasi bo‘yicha yetarli va tizimli ma’lumotlar mavjud emasligi gerbariy namunalari tahlili asosida aniqlandi. XX asrda amalga oshirilgan floristik tadqiqotlar zamonaviy ilmiy talab va yondashuvlarga to‘liq javob bermaydi.

Hozirgi davrda floristik ma’lumotlarni raqamlashtirish, floraning to‘r tizimli xaritalarini yaratish hamda kamyob va endem turlarni xalqaro mezonlar, jumladan IUCN talablari asosida baholash zarurati mavjud bo‘lib, bu holat mazkur ekotizimlar florasini qayta va chuqur tadqiq etish zarurligini ko‘rsatadi.

Maqolani tayyorlashda O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Botanika institutining O’zbekiston florasi laboratoriyasi xodimlariga hamda O’zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Qoraqalpog’iston tabiy fanlar bo’limi xodimlariga o‘z minnatdorchiligimni bildiraman. Ushbu maqola O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutining 2025–2029-yillarga mo‘ljallangan «Raqamli tabiat» davlat dasturi doirasida amalga oshirilayotgan fundamental va amaliy ilmiy tadqiqotlar bilan uzviy bog‘liqdir. Jumladan, maqola O‘zbekiston florasi laboratoriyasi tomonidan bajarilayotgan «Markaziy Osiyo hududini yangi botanik-geografik rayonlashtirish xaritasini ishlab chiqish va o‘simliklar xilma-xilligini to‘r tizimli xaritalash» mavzusidagi ilmiy-tadqiqot dasturini amalga oshirishga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari hududiy floristik ma’lumotlarni tizimlashtirish, ularni zamonaviy raqamli platformalarga integratsiya qilish hamda o‘simliklar tarqalishining makoniy qonuniyatlarini aniqlash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры. Т. I–XI. – Ташкент: Фан, 1968-2015.
2. Флора Узбекистана. – Ташкент: Навруз, 2017. Т. 2.
3. Флора Казахстана. В 9 т. – Алма-Ата: 1956–1966.
4. Флора Киргизии. В 11 т. – Фрунзе: 1950-1967.
5. Флора Таджикистана. В 10 т.– М., Л.: АН ТадССР, 1957-1991.
6. Флора СССР. В 30 т. М., Л.: изд. АН СССР, 1934-1960.
7. Флора Узбекистана. В 5 т. – Ташкент: изд. АН УзССР. 1961.
8. Иллюстрированный определитель высших растений Каракалпакии и Хорезма В 2 т. Ташкент издательство «ФАН» Узбекиский ССР 1983
9. Baxieva A. Monitoring of ripatian ecosystems of Baday-Tugai nature reserve. Paper presented at the Maerials of science and practical comference which is dedicated problems biodiversity in protected areas of Uzbekistan, Nukus. – 2008.
10. Reymov P.R. Khudaybergenov Ya.G. Eshimbetova M.O. MAPPING THE CURRENT STATE OF THE LOWER AMUDARYA STATE BIOSPHERE RESERVE "Экономика и социум" №4 (119)-1 2024 479-482
11. https://powo.science.kew.org
12. https://www.plantarium.ru
13. https://www.gbif.org
14. https://plant.depo.msu.ru/
15. https://en.herbariumle.ru/

UO’K: 575.113.1

O‘SIMLIKLARDA STRESSGA CHIDAMLILIKNI SHAKLLANTIRISHDA BIOTEXNOLOGIK USULLAR TAHLILI

F.I.Babadjanova, kat.i.x., PhD, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
X.A.Ubaydullayeva, kat.i.x., DSc, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
S.A.Abdullaev, kat.i.x., PhD, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
J.B.Eshmurzayev, kich.i.x., O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
A.N.Abdullaev, kich.i.x., O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
H.N.Yusupov, tayanch doktorant, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
Z.T.Buriyev, professor, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada abiotik stresslarga qarshi o‘simliklarning chidamliligini oshirishda gen muhandisligining zamonaviy vositalari RNA interferensiyasi (RNAi) va CRISPR/Cas9 tizimlari asosida amalga oshirilayotgan biotexnologik yondashuvlar tahlil qilinadi. RNAi stressga javob beruvchi genlarning ekspressiyasini nazorat qilish orqali o‘simliklarning muhofaza*

mexanizmlarini faollashtirishda muhim rol o'ynasa, CRISPR/Cas9 texnologiyasi genomda aniq o'zgarishlar kiritish orqali yangi, stressga chidamli navlarni yaratish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: *abiotik stress, qurg'oqchilik, sho'rlanish, past harorat, RNAi, CRISPR/Cas9, genetik muhandislik, biotexnologiya.*

Аннотация. *В данной статье анализируются биотехнологические подходы к повышению устойчивости растений к абиотическим стрессам с использованием современных инструментов генной инженерии, таких как РНК-интерференция (РНКi) и системы CRISPR/Cas9. РНКi играет важную роль в активации защитных механизмов растений, контролируя экспрессию генов, реагирующих на стресс, в то время как технология CRISPR/Cas9 позволяет создавать новые, стрессоустойчивые сорта путем внесения точных изменений в геном.*

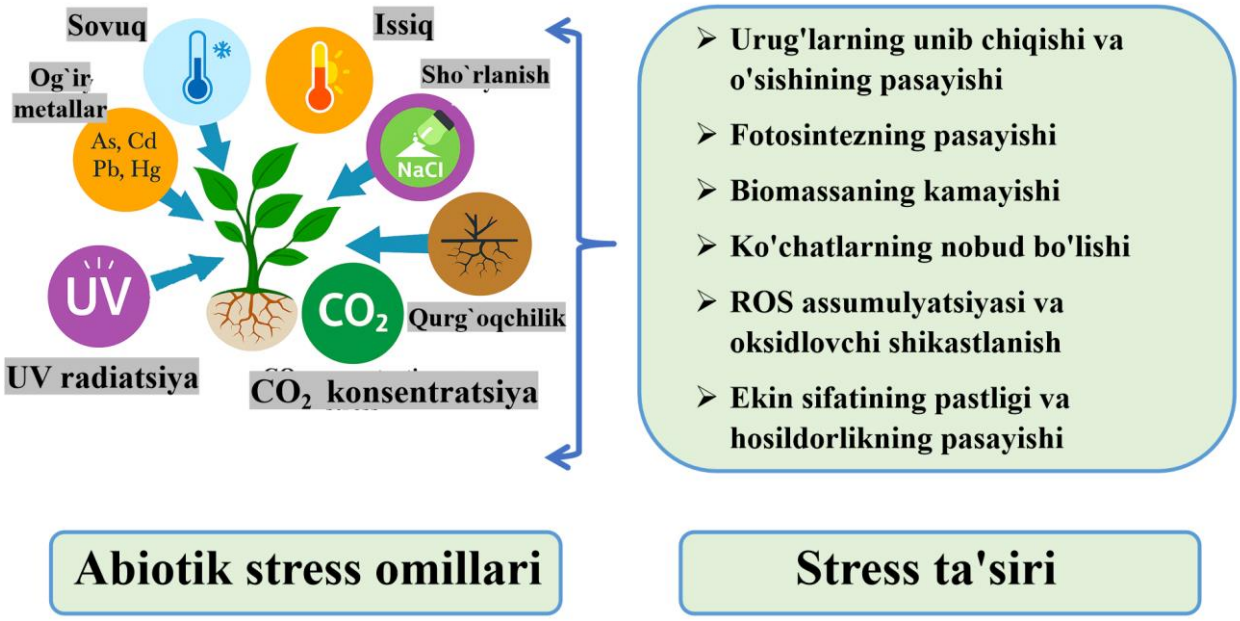
Ключевые слова: *абиотический стресс, засуха, засоление, низкая температура, РНК-интерференция, CRISPR/Cas9, генная инженерия, биотехнология.*

Abstract. *This article analyzes biotechnological approaches to increasing plant resistance to abiotic stresses using modern genetic engineering tools such as RNA interference (RNAi) and CRISPR/Cas9 systems. RNAi plays an important role in activating plant defense mechanisms by controlling the expression of stress-responsive genes, while CRISPR/Cas9 technology allows the creation of new, stress-resistant varieties by making precise changes in the genome.*

Key words: *abiotic stress, drought, salinity, low temperature, RNAi, CRISPR/Cas9, genetic engineering, biotechnology.*

Kirish. Biotexnologiya sohasida oxirgi yillarda rivojlanib kelayetgan RNA interferensiya (RNAi) va CRISPR/Cas9 kabi gen tahrirlash texnologiyalari o'simliklarning stressga chidamliligini oshirishda keng imkoniyatlarni taqdim etadi. RNAi mexanizmi mikro RNKlar orqali muayyan genlarning ekspressiyasini susaytirish yoki bloklash imkonini bersa, CRISPR/Cas9 esa DNKni aniq va samarali tarzda tahrirlash imkoniyatini beradi. Abiotik stresslarga qarshi o'simliklarning chidamliligini oshirishda gen muhandisligining zamonaviy vositalari RNA interferensiyasi (RNAi) va CRISPR/Cas9 tizimlari asosida amalga oshirilayotgan biotexnologik yondashuvlar tahlil qilinadi. RNAi stressga javob beruvchi genlarning ekspressiyasini nazorat qilish orqali o'simliklarning muhofaza mexanizmlarini faollashtirishda muhim rol o'ynasa, CRISPR/Cas9 texnologiyasi genomda aniq o'zgarishlar kiritish orqali yangi, stressga chidamli navlarni yaratish imkonini beradi. Ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ushbu biotexnologik usullar yordamida muhit omillariga qarshi bardoshli, barqaror va yuqori hosilli o'simliklar seleksiyasi yo'nalishida katta ilmiy va amaliy imkoniyatlar mavjud. Ushbu maqolada abiotik stresslarning o'simliklarga ta'siri, ularga javobgar asosiy genlar, fitoxrom genlari va RNAi hamda CRISPR/Cas9 texnologiyalari orqali stressga chidamli o'simliklarni yaratish borasidagi tadqiqotlar tahlil qilinadi. Maqsad – zamonaviy biotexnologik yondashuvlarning samaradorligini baholash va ularning kelajakdagi imkoniyatlarini tadqiq etish.

Abiotik omillar va ularning o'simliklarga ta'siri. O'simliklarning o'sishiga ta'sir etuvchi abiotik omillarga qurg'oqchilik, harorat o'zgarishlari, sho'rlanish, og'ir metallar, ultrabinafsha nur va CO_2 o'zgarishlari kiradi. Natijada o'simliklarning ushbu streslar ta'sirida unuvchanligini yo'qolishi, fotosintez jarayonidagi buzilishlar, hosildorlikni kamayishi kabi salbiy oqibatlarga olib keladi (1-rasm). Har bir stress turiga javob sifatida yuzaga keladigan fiziologik va molekular o'zgarishlar quyida sharhlangan.



1-rasm. Turli abiotik streslarning o‘simlikka ta’siri.

Qurg‘oqchilik stresi. Qurg‘oqchilik sharoitida o‘simlik barglarining yuzada joylashgan kichik teshikchalar (stomatalar) yopilishi tufayli transpirasiyaning kamayishi, karbon assimilyatsiyasining pasayishi va o‘suv faoliyati izdan chiqishi kuzatiladi. Bu stress reaktiv kislorod turlari (ROS) hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi va lipidlar, oqsillar hamda DNKni oqsidlanishdan himoya qilish maqsadida antioksidant tizimlar – SOD, CAT, APX samaradorligini oshiradi [1]. Signal uzatilganda asosiy o‘rinda ABA gormoni, MAPK va Ca^{2+} yo‘llari ishtirok etmoqda, shu bilan birga prolin va glitsin-betain kabi osmotik moslashuvchi moddalar o‘sish jarayonini davom ettirishda yordam beradi.

Yuqori va past harorat. Yuqori harorat stresi fotosintezga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Hosilga ta’sir etishi stoma ochiqligi gormonal va harorat bilan bog‘liq signal yo‘llari orqali boshqariladi. Past harorat ta’sirida hujayra membrana suyuqligi kamayadi, antifriz proteinlari (AFP) birikadi va ROS bilan bog‘liq stress mexanizmlari faollashadi. WRKY, DREB kabi transkripsion omillar bu stressga javob qaytarishda asosiy funksiyani bajaradi [2].

Sho‘rlanish. Tuzli muhit stresida ikkita asosiy turlari mavjud: osmolar stresi (osmotik bosim bilan bog‘liq moddalar yoki ta’sirlar) va ion stress (Na^+/K^+ balansining buzilishi). Bunday holatda ROS ko‘payadi, membrana va fotosintez faoliyatlari zaiflashadi. SOS, CDPK, MAPK, ABA signal yo‘llari kuchayib tez faollashadi. Prolin, glitsin-betain va trexaloz kabi osmotik moddalar hujayraning ichidagi suv miqdorini barqaror saqlashga yordam beradi. Ion gomeostazining ta’minlanishi uchun Na^+/K^+ transporterlari – HKT1, SOS1 va NHX1 faoliyat ko‘rsatadi. Shuningdek, hujayra devori va endoplazmatik retikulum (ER) stressini yengib o‘tishda WAK va boshqa RLK signal yo‘llari muhim rol o‘ynaydi. Oksidlanishga qarshi himoya tizimlari SOD, CAT, APX va flavonoidlar – hujayrani ROS bilan bog‘liq shikastlanishdan himoya qiladi [1].

Og‘ir metallar va kimyoviy ifloslanishlar. Og‘ir metallar (masalan, Pb, Cd) hujayra ichiga kirishi orqali, ROS hosil bo‘lishini tezlashtiridi va fosfolipid membranalar, DNK va oqsillarni oksidlaydi. Signalizatsiya yo‘llarining tarkibida NAC va WRKY kabi transkripsion omillar faol bo‘ladi. Poliaminlar, fitokhelatin va metallni bog‘lovchi moddalar orqali og‘ir metallarni hujayraning muhim tuzilmalariga zarar bermasligi uchun izolyatsiya qilib saqlaydi. Detoksifikatsiya qilish mexanizmlari olimlar tomonidan o‘rganilmoqda.

Ultrabinafsha nurlanish va CO_2 konsentratsiyasi. UV nurlar DNK da shiklastlanish yoki mutatsiya ta’sirida CPD (Cyclobutane Pyrimidine Dimer) keltirib chiqaradi, DNA-repair (bu hujayraning shikastlangan yoki xatoga uchragan DNK molekulasini aniqlab, tuzatib qo‘yadigan tabiiy biologik jarayon) mexanizmlari va antioksidantlar faollashadi. WRKY transkripsion omillar

UV stressni boshqarish jarayonida faol rol o‘ynaydi. SO_2 miqdorining ortishi fotosintez jarayonini jadallashtiradi, ammo iqlim bilan bog‘liq ta’sirchanlikni oshiradi. Fitoxrom ishtirokidagi yorug‘lik (shu jumladan UV nurlanishi) signallari o‘simliklarda abiotik stress sharoitida faol javob mexanizmlarini tartibga soladi.

RNA interferensiya (RNAi) yordamida abiotik stresslarga chidamlilikni oshirish. RNA interferensiyasi – bu eukariot hujayralarda gen ekspressiyasini transkripsiyadan keyingi bosqichda boshqarishga imkon beradigan tabiiy molekular mexanizm hisoblanadi. RNAi texnologiyasida nishon genning ekspressiyasi aniq yo‘naltirilgan kichik interferensiya qiluvchi RNKlar (siRNA, miRNA) orqali o‘chiriladi yoki susaytiriladi. Ushbu usul tadqiqot jarayonlarida va agrobiotexnologiyada faol qo‘llaniladi. Shuningdek, o‘simliklarni qurg‘oqchilik, yuqori harorat, sho‘rlanish kabi stresslariga nisbatan barqarorlashtirishga hamda abiotik stresslarga javobgar genlarni aniq maqsadda nazorat qilish imkoniyatini beradi. RNAi orqali qurg‘oqchilikka, sho‘rlanishga va harorat o‘zgarishlariga moslashgan o‘simlik navlari yaratish borasida tadqiqotlar olib borilgan (1-jadval).

1-jadval

O‘simlik turlarida RNAi yordamida abiotik stresslarga oid tadqiqotlar

Stress turi	O‘simlik turi	Tadqiq qilingan gen	Natija	Tadqiqot manbasi
sho‘rlanish	*Arabidopsis thaliana*	Ath-miR393a	Sho‘rlanish stresiga chidamlilik oshgan	[3]
	Oryza sativa	Osa-miR319	Sho‘rlanish stresiga chidamlilik oshgan	[4]
	Solanum lycopersicum	SlARF2-RNAi	Sho‘rlanish va qurg‘oqchilik stresiga chidamlilik oshgan	[5]
qurg‘oqchilik	*Arabidopsis thaliana*	miR393 orqali TIR1/AFB2 retseptorlarini boshqarish	Qurg‘oqchilik, osmotik stress sharoitida miR393 TIR1 / AFB2 genlarni parchalab lateral ildizning o‘sishini ingibirlagan	[6]
	Oryza sativa	miRNA (amiRNA/STTM), (miR169g, miR393, miR402)	Qurg‘oqchilik stresida ushbu miRNAlar regulyatsiyasi orqali hosilni saqlash, sterssga chidamlilikka oid signal yo‘llari o‘rganilgan	[7]
	Zea mays	ZmmiR408a	miR408a nokaut qilingan liniyalarda prolin miqdori oshgan, MDA kamaygan. AGO/DCL/RDR gen ekspressiyasi qurg‘oqchilik davrida dinamik tarzda o‘zgargan	[8]
	Solanum tuberosum	StmiR169a	Qurg‘oqchilik stresida miR169a-ni to‘sish (RNAi) orqali NF-YA3 ekspressiyasi oshgan	[9]
past harorat	*Vitis vinifera*	Vvi-miRNAs	44 ta DEM miRNA aniqlangan bo‘lib, ular AP2, MYB, bZIP kabi TF-larni regulyatsiya qilgan	[10]
	Triticum aestivum	CBF/ICE/COR signal genlari	ICE-CBF-COR yo‘li orqali sovuqqa moslashuv mexanizmlari o‘rganilgan	[11]
	Solanum tuberosum	miR5125, miR10881 ABF, GA3ox nishon genlari	Sovuq stress sharoitida ushbu miRNAlarning ekspressiyasi sovuqqa chidamlilik bilan bog‘liq genlarni nazorat qiladi	[12]

CRISPR/Cas9 texnologiyasi yordamida stressga chidamlilikni oshirish. CRISPR/Cas9 texnologiyasi asosida o‘simliklarni qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, past va yuqori haroratga chidamliligini oshirish mumkin. Ushbu texnologiya asosida o‘simliklarning stresslarga javob beruvchi genlari ishonchli hamda samarali tahrirlanadi. Natijada o‘simliklarning stomalarning yopilishi natijasida gaz almashinuvi cheklanadi, fotosintez faolligi oshishi, antioksidantlar miqdorining ko‘tarilishi, suv sarfini kamaytirish va sifatli va barqaror hosilga erishishi kabi ijobiy o‘zgarishlar kuzatiladi. CRISPR/Cas9 orqali qurg‘oqchilikka, sho‘rlanishga va harorat o‘zgarishlariga moslashgan o‘simlik navlari yaratish borasida tadqiqotlar olib borilgan (2-jadval).

2-jadval

O‘simlik turlarida CRISPR/Cas9 yordamida abiotik stresslarga oid tadqiqotlar

Stress turi	O‘simlik turi	Tadqiq qilingan gen	Natija	Tadqiqot manbasi
sho‘rlanish	*Arabidopsis thaliana*	*AtWRKY3, AtWRKY4*	Sho‘rlanish stresiga sezgirlik oshgan	[13]
	Oryza sativa	*OsRR22*	Sho‘rlanishga chidamlilik oshgan	[14]
	Solanum tuberosum	*StDREB2, AtDREB1A*	Sho‘rlanish stresiga javob sifatida osmoprotektiv javob kuchaygan	[15]
qurg‘oqchilik	*Oryza sativa*	*SRL1, SRL2*	Bargning o‘ralishi ROS ni yo‘qotuvchi mexanizmlarni faollashtirib qurg‘oqchilikka chidamlilikni kuchaytirgan	[16]
	Zea mays	*ZmDREB*	Qurg‘oqchilik stresslari tadqiqi qilingan	[17]
	Glycine max	*GmHdz4*	Ildiz rivojlanishi, osmolitlar akkumulyatsiyasi va antioksidativ himoya tizimining faollashuvi kuzatilgan	[18]
past harorat	*Oryza sativa*	*OsMYB30*	Knock-out natijasida sovuqqa chidamlilik oshdi, hosildorlik va barqarorlik yaxshilandi	[19]
	Solanum tuberosum	*St*InvVac, *St*PPO2	Past haroratda saqlashda sifatni oshirish maqsadida InvVac/PPO2 genlari tahrilandi	[20]

RNAi va CRISPR/Cas9 texnologiyalarining solishtirma tahlili. Har ikkala (RNAi va CRISPR/Cas9) texnologiyadan o‘simliklarning biotik va abiotik stresslarga (qurgoqchilik, sho‘rlanish, past va yuqori harorat) chidamlili qilish maqsadida qo‘llaniladi. RNAi gen ekspressiyasini susaytirish orqali ishlaydi, natijada gen faoliyatini vaqtincha to‘xtatadi. CRISPR/Cas9 texnologiyasida esa genomni tahrir qilish orqali genlarning ishlashini uzoq muddatga o‘zgartirishi mumkin. RNAi ta’siri vaqtincha bo‘lib, gen ekspressiyasining pastayishi bilan cheklanadi. CRISPR/Cas9 esa genomdagi o‘zgarishlar orqali uzoq muddat samarali ishlashini ko‘rsatadi. Agar asosiy vazifa faqat gen ekspressiyasini susaytirish bo‘lsa va uzoq davom etuvchi o‘zgarishlar bo‘lsa, RNAi texnologiyasidan foydalanish masqadga muvofiqdir [21]. RNAi va CRISPR/Cas9 texnologiyalarini birgalikda qo‘llash orqali, genning ishlash darajasini kamaytirish va genom sirukturasini aniq o‘zgartirish mumkin. Natijada, o‘simliklarda stresslarga chidamlilikni oshirish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi.

Xulosa. Qurgoqchilik, sho‘rlanish, past va yuqori harorat kabi abiotik stresslar o‘simliklar uchun jiddiy xavfli omil bo‘lib, ularning o‘sishini va hosilning sezilarli darajada kamaytirishiga olib keladi. Ushbu muammolarni bartaraf etishda biotexnologiyaning o‘rni beqiyosdir. Jumladan, CRISPR/Cas9 va RNAi texnologiyalari orqali o‘simliklarning stressga chidamliligini oshirish mumkin. Bu usullar orqali aniq genlarni tahrirlash hamda ularni faoliyatini pasaytirish orqali o‘simliklarning stresslarga nisbatan chidamligini ta’minlaydi. RNAi va CRISPR/Cas9 texnologiyalaridan o‘simliklardan gen muhandisligi yordamida yangi navlar yaratishda muhim rol o‘ynaydi. RNAi texnologiyasida gen ekspressiyasini pastaytirib o‘simliklarning stresslarga bo‘lgan

sezgirligini kamaytiradi. CRISPR/Cas9 esa aniq genlarni tahrirlash yoki ularni o'chirish orqali o'simliklarning stressga chidamliligini oshirishga imkon beradi. Har ikkala texnologiyalar kelajakda o'simliklar barqarorligini ta'minlash uchun asosiy vosita bo'lib xizmat qiladi. Gen muhandisligi usullari orqali o'simliklarning stressga chidamliligini oshirishda katta natijalarga erishilgan bo'lsada, bu sohada qo'shimcha izlanishlar olib borish talab qilinadi. Jumladan, gen muhandisligi usullarining o'simliklarning ekologik barqarorligiga ta'sirini o'rganish, yangi genlarni aniqlash bilan birgalikda ularni stresslarga chidamlilikka ta'sirini tadqiq qilish dolzarbdir. Abiotik stresslarga qarshi kurashishda biotexnologik yondashuvlar, ayniqsa, RNAi va CRISPR/Cas9 texnologiyalari muhim ahamiyat kasb etadi. Bu usullar orqali o'simliklarning stressga chidamliligini oshirish mumkin. Biroq, bu sohadagi tadqiqotlarni davom ettirish va yangi usullarni ishlab chiqish zarur. Shuningdek, biotexnologik usullarning qo'llanilishini kengaytirish uchun ularning ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatlarini ham inobatga olish muhimdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Dabravolski SA, Isayenkov SV. The Physiological and Molecular Mechanisms of Silicon Action in Salt Stress Amelioration. Plants. 2024;13(4):525.

2. Khan AA, Wang YF, Akbar R, Alhoqail WA. Mechanistic insights and future erspectives of drought stress management in staple crops. Front Plant Sci. 2025; 16:1547452.

3. Basso MF, Ferreira PCG, Kobayashi AK, Harmon FG, Nepomuceno AL, Molinari HBC, Grossi-de-Sa MF. MicroRNAs and new biotechnological tools for its modulation and improving stress tolerance in plants. Plant Biotechnol J. 2019;17(8):1482-1500.

4. Zhou M, Luo H. Role of microRNA319 in creeping bentgrass salinity and drought stress response. Plant Signal Behav. 2014;9(4):e28700.

5. El Mamoun I, Bouzroud S, Zouine M, Smouni A. The Knockdown of AUXIN RESPONSE FACTOR 2 Confers Enhanced Tolerance to Salt and Drought Stresses in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Plants (Basel). 2023;12(15):2804.

6. Chen H, Li Z, Xiong L. A plant microRNA regulates the adaptation of roots to drought stress. FEBS Lett. 2012;586:1742–1747.

7. Ahmad M. Genomics and transcriptomics to protect rice (*Oryza sativa*. L.) from abiotic stressors: -pathways to achieving zero hunger. Front Plant Sci. 2022;13:1002596.

8. Jiao P, Ma R, Wang C, Chen N, Liu S, Qu J, Guan S and Ma Y. Integration of mRNA and microRNA analysis reveals the molecular mechanisms underlying drought stress tolerance in maize (*Zea mays* L.). Front. Plant Sci. 2022;13:932667.

9. Lei Z, Zhang X, Wang M, Mao J, Hu X, Lin Y, Xiong X and Qin Y. Silencing of miR169a improves drought stress by enhancing vascular architecture, ROS scavenging, and photosynthesis of *Solanum tuberosum* L. Front Plant Sci. 2025;16:1553135.

10. Sun X, Fan G, Su L, Wang W, Liang Z, Li S and Xin H. Identification of cold-inducible microRNAs in grapevine. Front Plant Sci. 2015;6:595.

11. Li L, Han C, Yang J, Tian Z, Jiang R, Yang F, Jiao K, Qi M, Liu L, Zhang B, Niu J, Jiang Y, Li Y, Yin J. Comprehensive Transcriptome Analysis of Responses during Cold Stress in Wheat (*Triticum aestivum* L.). Genes. 2023; 14(4):844.

12. Yan C, Zhang N, Wang Q, Fu Y, Wang F, Su Y, Xue B, Zhou L, Liao H. The Effect of Low Temperature Stress on the Leaves and MicroRNA Expression of Potato Seedlings. Front Ecol Evol. 2021;9:727081.

13. Li P, Li X, Jiang M. CRISPR/Cas9-mediated mutagenesis of WRKY3 and WRKY4 function decreases salt and Me-JA stress tolerance in *Arabidopsis thaliana*. Mol Biol Rep. 2021;48:5821–5832.

14. Zhang A, Liu Y, Wang F, Li T, Chen Z, Kong D, Bi J, Zhang F, Luo X, Wang J, Tang J, Yu X. Liu G, Luo L. Enhanced rice salinity tolerance via CRISPR/Cas9-targeted mutagenesis of the OsRR22 gene. Mol Breed. 2019;39:47.

15. Qu, L., Huang, X., Su, X. Zhu G, Zheng Li, Lin J, Wang J, Xue H. Potato: from functional genomics to genetic improvement. Mol Hortic. 2024;4:34.

16. Liao S, Qin X, Luo L, Han Y, Wang X, Usman B, Nawaz G, Zhao N, Liu Y, Li R. CRISPR/Cas9-Induced Mutagenesis of Semi-Rolled Leaf1,2 Confers Curled Leaf Phenotype and Drought Tolerance by Influencing Protein Expression Patterns and ROS Scavenging in Rice (*Oryza sativa* L.). Agronomy. 2019;9(11):728.

17. Sheoran S, Kaur Y, Kumar S, Shukla S, Rakshit S, Kumar R. Recent Advances for Drought Stress Tolerance in Maize (*Zea mays* L.): Present Status and Future Prospects. Front Plant Sci. 2022;30:13:872566.

18. Zhong X, Hong W, Shu Y, Li J, Liu L, Chen X, Islam F, Zhou W, Tang G. CRISPR/Cas9 mediated gene-editing of GmHdz4 transcription factor enhances drought tolerance in soybean (*Glycine max* [L.] Merr.). Front Plant Sci. 2022;19:13:988505.

19. Zeng Y, Wen J, Zhao W, Wang Q, Huang W. Rational Improvement of Rice Yield and Cold Tolerance by Editing the Three Genes OsPIN5b, GS3, and OsMYB30 With the CRISPR-Cas9 System. Front Plant Sci. 2020;9:10:1663.

20. Massa GA, Décima Oneto CA, González MN, Poulsen Hornum A, Arizmendi A, Sucar S, Divito SB, Feingold SE. CRISPR/Cas9-Mediated Development of Potato Varieties with Long-Term Cold Storage and Bruising Resistance. Biology. 2025;14(7):445.

21. Rajput M, Choudhary K, Kumar M, Vivekanand V, Chawade A, Ortiz R, Pareek N. RNA Interference and CRISPR/Cas Gene Editing for Crop Improvement: Paradigm Shift towards Sustainable Agriculture. Plants. 2021;10(9):1914.

UO'K: 575.113.1

O'SIMLIKLARDA ABIOTIK STRESSGA JAVOBGAR GENLARNI ANIQLASH VA TAHLIL QILISH

F.I.Babadjanova, kat.i.x., PhD, O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi
X.A.Ubaydullayeva, kat.i.x., DSc, O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi
S.A.Abdullaev, kat.i.x., PhD, O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi
J.B.Eshmurzayev, kich.i.x., O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi
A.N.Abdullaev, kich.i.x., O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi
H.N.Yusupov, tayanch doktorant, O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi
Z.T.Buriyev, professor, O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada o'simliklarda abiotik streslarga chidamlilikka aloqador genlar va ularning tahlili keltirilgan. Xususan, sho'rlanish, qurg'oqchilik va past harorat singari muhit omillarida o'simliklarda ishtirok etuvchi DREB, NAC, WRKY kabi asosiy transkripsiya faktorlarining funksiyalari bo'yicha ma'lumotlar tahlil qilingan.*

Kalit so'zlar: *abiotik stress, qurg'oqchilik, sho'rlanish, past harorat, DREB, NAC, WRKY.*

Аннотация. *В данной статье представлены гены, участвующие в устойчивости растений к абиотическим стрессам, и проведен их анализ. В частности, проанализированы данные о функциях ключевых факторов транскрипции, таких как DREB, NAC и WRKY, которые участвуют в реакции растений на факторы окружающей среды, такие как засоление, засуха и низкая температура.*

Ключевые слова: *абиотический стресс, засуха, засоление, низкая температура, DREB, NAC, WRKY.*

Abstract. *This article presents and analyzes genes involved in plant resistance to abiotic stress. Specifically, it examines the functions of key transcription factors, such as DREB, NAC, and WRKY, which are involved in plant responses to environmental factors such as salinity, drought, and low temperature.*

Key words: *abiotic stress, drought, salinity, low temperature, DREB, NAC, WRKY.*

Kirish. Abiotik stresslar qishloq xo'jaligi ekinlarining o'sishi va hosildorligiga jiddiy ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Xususan, sho'rlanish, qurg'oqchilik, past harorat, og'ir metalllar va kimyoviy ifloslanishlar singari muhit omillari o'simliklarda fiziologik va biokimyoviy noqulayliklar keltirib chiqaradi. O'simliklar – biosistemadagi asosiy organizmlardan biri bo'lib, ularning o'sishi va rivojlanishi turli ekologik omillarga, xususan abiotik stresslarga bog'liqdir. Abiotik omillar, odatda suv tanqisligi, haroratning keskin o'zgarishi, sho'rlanish, og'ir metallar va boshqa noorganik stress faktorlari tushuniladi [1]. Bu stresslar o'simliklarning fiziologiyasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va hosildorlikning sezilarli darajada pasayishiga olib keladi.

Iqlim o'zgarishi va inson faoliyatining ta'sirida abiotik stresslar ta'siriga uchraydigan o'simliklar soni oshib bormoqda. Shu sababli, barqaror qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash maqsadida stresslarga chidamli o'simliklarni yaratish bugungi kunning dolzarb muammosiga aylandi [2]. Abiotik stresslarga qarshi tabiiy moslashuv mexanizmlari mavjud bo'lsa-da, ular ko'pincha muntazam emas. O'simliklarning samarali himoyasini ta'minlash uchun yangi usullar va yondashuvlar zarur.

Tadqiqot manbai va uslubiyati: Tadqiqotlar O'zbekiston Fanlar akademiyasi Genomika va bioinformatika markazining "Transgenomika va to'qimalar kulturasi" laboratoriyasida olib borildi. *V.vinifera* stresga chidamli genlarini aniqlashda GenBank - genetik ketma-ketliklarning asosiy

ma'lumotlar bazasi (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/); Ensembl - genomlarni tahlil qilish va ularning funksional tahlilini taqdim etish uchun ishlatiladigan ma'lumotlar bazasi. U genlarning ketma-ketliklari, transkripsiya va translyatsiya ma'lumotlarini o'z ichiga oladi (https://www.ensembl.org/). NCBI Gene - genlar haqida ma'lumotlarni saqlovchi ma'lumotlar bazasi. U genlarning ketma-ketliklari, funksional tahlili va boshqa ma'lumotlarni o'z ichiga oladi (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/). Bu ma'lumotlar bazalari genlarni topish, ularning funksional tahlilini amalga oshirish va genetik tadqiqotlarda keng qo'llaniladi. Har bir bazaning o'ziga xos funksiyalari va imkoniyatlari mavjud. Genlarni topishda foydalaniladigan ma'lumotlar bazalari genomika, bioinformatika va molekular biologiya sohalarida keng qo'llaniladi. Bu bazalar genetik ma'lumotlar, genomlar, proteinlar, transkripsiya faktorlari va boshqa biologik ma'lumotlarni saqlaydi.

O'simliklarning tabiiy moslashuv mexanizmi

Gormonlar (ABA, etilen, jasmonat) roli. Abssiz kislotasi (ABA) qurg'oqchilik, tuzli sharoit va past harorat kabi stresslarga qarshi moslashuvda boshqaruvchi asosiy gormon hisoblanadi. U urug'ning dormantizmini boshqarib, kasallik tarqilishini oldini oladi hamda o'simliklarda stomalarni yopish orqali suvni tejashga yordam beradi. Turli xil stress holatlarda NCED enzimi orqali β-karotindan sintezlanayotgan ABA, antioksidant fermentlar (*CAT, SOD, APX*) faoliyatini kuchaytiradi va fotosinteznik apparatni samaradorligini ta'minlaydi. Etilen suv va tuz stresslari vaqtida fiziologik barqarorlikni ta'minlaydi. Masalan, ETO2 va EIN2 signallashini muvozanatga solish bilan tuz stressida kelib chiqadigan toksiklikka qarshi himoya reaksiyalarini faollashtiradi. Jasmonatlar (JA) suv stresslari sharoitida stomaning yopilishiga ta'sir ko'rsatuvchi Ca^{2+}, ROS va NO ishtirokidagi signallash blokiga, shuningdek fosforilaza va kaliy kanallari orqali amalga oshadigan jarayonga ishtirok etadi. Jasmonatlar (JA) va abssiz kislotasi (ABA) o'rtasida murakkab krosstok mavjud bo'lib, ular stomalar yopilishi (stomatal closure) va stressga javob beruvchi genlarning ekspressiyasida o'zaro birgalikda muvofiqlashgan holda ishlaydi [3].

Signal uzatish yo'llari (MAPK, Ca^{2+} signaling). Signal uzatish yo'llaridan MAPK (Mitogen-Activated Protein Kinases) kaskadlari o'simlikning stressga javobini yo'naltiruvchi asosiy signal platforma hisoblanadi. Jumladan, MAPK3, MAPK6 kabi kinazlar tuz, quruqchilik, harorat stresslariga javob reaksiyalarida ishtirok etadi. Ular stress ta'sirida faollashib, transkripsiya faktorlari (*WRKY, DREB*) ni faollashtiradi va stressga qarshi genlarni ekspressiyasini ta'minlaydi [4]. Ca^{2+} signallash esa o'simlik hujayrasida tashqi stressga nisbatan tezkor va ikkinchi darajali signal berishda ishtirok etadi. Suv tanqisligi, tuz yoki harorat stresslari ta'sirida hujayra ichidagi Ca^{2+} konsentratsiyasi oshadi, bu esa Ca^{2+}- bog'liq kinazalar (CDPK) va CaM (calmodulin) orqali boshqa signal yo'llarini faollashtiradi. Ca^{2+} signallari faqat signal qabul qiluvchi tizim emas, balki stress tipini kodlaydigan "Ca^{2+} kodlari" tarkibida bo'ladi (amplituda, davomiylik, takrorlanish jihatlari). Arabidopsis ildizlarida olib borilgan tadqiqotlarda Ca^{2+} impulslari ma'lum darajadagi qishki stress (MEKK1–MKK2–MAPK kaskadi) orqali genlarnini ekspressiyasi faollashganini ko'rsatgan [5]. MAPK va Ca^{2+} yo'llari o'zaro bog'langan: Ca^{2+} faolligi MAPK kaskadlarini ham faollashtirishi mumkin. Masalan, ABA (abssizik kislota) stress sharoitida Ca^{2+} tezkor signallarni chaqirib, stomalarning yopilishiga va MAPK kaskadlari orqali gen ekspressiyasiga ta'sir qiladi. Shunday qilib, Ca^{2+} signallash va MAPK kaskadi o'rtasida o'zaro chambarchas bog'liqlik mavjud.

Fitoxrom orqali fotomorfogenez va stress javobining muvofiqlashuvi.

Fitoxromlar yordamida o'simlik yorug'lik muhitiga mos ravishda harorat va boshqa stress omillarini aniqlaydi. Bu signallarni qabul qilganidan so'ng, o'simlik stressga javob sifatida fiziologik jarayonlarni faollashtiradi. Fitoxrom genlari (*PhyA, PhyB, PhyC, PhyD, PhyE*) o'simliklarda nurlanishni yorug'lik signallarini qabul qilish va muhit omillariga moslashishda muhim rol o'ynaydi. Ular fitoxrom deb nomlanuvchi pigment (rang beruvchi molekula) va oqsillar guruhiga mansub bo'lib, asosan qizil (R) va uzoq qizil (far-red, FR) yorug'lik signallarini qabul qiladi. Fitoxromlar o'simlikning rivojlanishi, gullashi, urug' yetilishi, egiluvchanligi va stress omillarga javob reaksiyalarini boshqarib boradi. *PhyA* asosan uzun to'lqinli qizil (far-red) nurga javob beradi. U qorong'ulikda sintezlanadi va yorug'lik ta'sirida tez parchalanadi [6]. Abiotik stresslarda *PhyA* antioksidant fermentlar faolligini oshirishi mumkin. PhyAning ekspressiya darajasi quyosh nurlanishi

va mexanik stresslarga bog‘liq ravishda o‘zgarishi mumkin. *PhyB* asosan qizil nurni sezadi va fotoperiodizm, fototropizm hamda bo‘yiga cho‘zilib o‘sishni tartibga solishda ishtirok etadi. *PhyB* stresslarga qarshi gormonlar, jumladan abssiz kislotasi (ABA) va jasmon kislotasi (JA) bilan kompleks ta’sirda bo‘lib, stressga qarshi reaksiyani muvozanatlashtiradi. Yuqori harorat stressini sezishda *PhyB* faol ishtirok etadi. Uning aktiv formasi yuqori haroratda passiv holatga o‘tadi, bu esa fotomorfogenez va stomalarning ochilishiga ta’sir ko‘rsatadi. Ultrabinafsha-B nurlanish va oksidlovchi stresslarga munosabatda *PhyB* ishtirok etadi, bu jarayonda jasmon kislota va salitsil kislota singari gormonlar orqali himoya tizimi faollashadi [7]. *PhyC* yakkka holatda ishlamaydi, balki *PhyB* bilan geterodimer tashkil qilib, nur signallarini yetkazishda ishtirok etadi. Stresslarga javob reaksiyalarida *PhyC PhyB* bilan birgalikda faoliyat yuritadi. *PhyC* ning ekspressiya darajasi fotoperiod va muhitdagi o‘zgarishlarga javoban o‘zgarishi mumkin. U *PhyB* bilan birgalikda ishlaydi va gullash vaqti, harorat sezuvchanligi hamda nurga javob reaksiyalarini tartibga solishda ishtirok etadi [8]. *PhyD* ham *PhyB* ga o‘xshash xususiyatlarni namoyon etib, asosan qizil nurga sezuvchandir. Fotomorfogenez va nur-stressga javob reaksiyalarida PhyB bilan funksional o‘xshashlikka ega. Tashqi muhit ta’sirlariga o‘simlik rivojlanishini moslashtirishda ishtirok etadi. PhyB, qizil nur ta’sirida ER-stressga (Endoplasmic Reticulum stress response) sezuvchanlikni mustahkamlashga qodir ekanligi tabiiyki, bu *PhyD* va PhyBning bir xil funksiyani bajarayotganini ko‘rsatadi. Hozirgi zamon tadqiqotlari HIL (High-intensity light) stressini yengishda PhyB va PhyC rolini o‘rgangan. Ular HIL stress signalini qabal qilish va fotosintez jarayonini muvozanatlashtirishda faol ishtirokini ko‘rsatadi. *PhyE* ham PhyB va *PhyD* bilan muvofiqlashgan holda faoliyat yuritadi. Qizil nurga sezuvchanligi tufayli u fotomorfogenetik jarayonlarda qatnashadi. *PhyE*, *PhyB* va *PhyD* bilan birgalikda yorug‘lik va haroratga javob reaksiyalarida ishtirok etadi.

Abiotik stresslarga javobgar asosiy genlar. Abiotik stresslarga javobgar asosiy genlar o‘simliklarda turlicha bo‘lishi mumkin, lekin ularning vazifasi asosan stressga qarshi himoya mexanizmlarini faollashtirish, stress signallarini qabul qilish va signal berish jarayonlarini boshqarishga qaratilgan. Jumladan, *DREB, NAC, WRKY, HKT1, SOS1, NHX1* va *LEA* genlari deyarli barcha evolyutsion jihatdan rivojlangan o‘simliklarda mavjud (1-javdval). Ular stressga javob berishda umumiy muhim rol o‘ynaydi.

1-jadval

Abiotik stresslarga javobgar asosiy genlar

Gen nomi	Gen toifasi (kategoriyasi)	Asosiy vazifasi	Faol stress turlari
DREB	Transkripsiya faktori (TF)	DRE/CRT motivlari orqali stressga aloqador genlarni faollashtiradi	sovuq, qurg‘oqchilik, sho‘rlanish
NAC	Transkripsiya faktori (TF)	Stressga javob beruvchi ko‘plab genlarni ekspressiyasini boshqaradi	qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, yuqori harorat
WRKY	Transkripsiya faktori (TF)	Stress, immunitet va gormon signallarini muvofiqlashtirib beradi	qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, infeksiyalar
HKT1	Na^+ transporter (membrana oqsili)	Na^+ transportni cheklab, K^+/Na^+ balansini saqlaydi	sho‘rlanish
SOS1	Na^+/H^+ antiportyor	Na^+ ionlarini hujayradan chiqarish orqali sho‘rga chidamlilik beradi	sho‘rlanish
NHX1	Vakuolalar Na^+/H^+ antiportyor	Na^+ ni vakuolaga saqlash, osmotik bosimni barqarorlash	sho‘rlanish, qurg‘oqchilik
LEA	Zahira oqsil (Late Embryogenesis Abundant)	Suv yo‘qotilishda himoya qiladi, oqsil va membrana barqarorligini saqlaydi	qurg‘oqchilik, past xarorat

O‘simliklarning stres reaksiyalariga javob berishda muhim rol o‘ynaydigan *DREB, NAC* va *WRKY* genlari asosiy transkripsiya faktorlar turlaridir. Ular turli signalizatsiya yo‘llarini tartibga solish, hujayradagi stressga javob reaksiyalarini boshqarish va chidamlilikni oshirishda ishtirok etadi. *DREB, NAC* va *WRKY* genlari bo‘yicha *Arabidopsis thaliana, Oryza sativa, Zea mays, Triticum aestivum, Glycine max, Vitis vinifera, Solanum tuberosum* va *Solanum lycopersicum* kabi o‘simliklarda tadqiqotlar olib borilgan (2-jadval).

2-jadval

***DREB, NAC* va *WRKY* genlari bo'yicha tadqiqotlar jadvali**

Gen	O'simlik turi	Genlar	Stress turi	Tadqiqot manbasi
DREB	*Arabidopsis thaliana*	*AtDREB1A, AtDREB2A*	qurg'oqchilik, past harorat, sho'rlanish	[9]
	Oryza sativa	*OsDREB1A, OsDREB1G*	qurg'oqchilik, past harorat, sho'rlanish	[10]
	Zea mays	*ZmDREB2A*	qurg'oqchilik, yuqori harorat	[11]
	Triticum aestivum	*TaDREB*	osmotik stress	[12]
	Glycine max	*GmDREB1/A, GmDREB1B;1, GmDREB1A;2*	past harorat, yuqori harorat, qurg'oqchilik, sho'rlanish	[13]
	Vitis vinifera	*VvDREB2A VviDREBA1- , VviDREBA1-6 VviDREBA1-7*	qurg'oqchilik, past harorat	[14]
	Solanum tuberosum	*StDREB StDREB1*	sho'rlanish, qurg'oqchilik	[15]
	Solanum lycopersicum	*SlDREB*	qurg'oqchilik, past harorat, yuqori harorat, sho'rlanish	[16]
NAC	*Arabidopsis thaliana*	*AtNAC*	sho'rlanish	[17]
	Oryza sativa	*OsNAC OsNAC3*	qurg'oqchilik, sho'rlanish	[18]
	Zea mays	*ZmNAC55*	qurg'oqchilik	[19]
	Triticum aestivum	*TaNAC29*	sho'rlanish, qurg'oqchilik	[20]
	Glycine max	*GmNAC085*	sho'rlanish	[21]
	Vitis vinifera	*VvNAC17*	sho'rlanish, past harorat, qurg'oqchilik	[22]
	Solanum tuberosum	*StNAC053*	sho'rlanish, qurg'oqchilik	[23]
	Solanum lycopersicum	*SlNAC3*	sho'rlanish, qurg'oqchilik	[24]
WRKY	*Arabidopsis thaliana*	*AtWRKY25 AtWRKY33*	sho'rlanish	[25]
	Oryza sativa	*OsWRKY11*	qurg'oqchilik, yuqori harorat, patogen	[26]
	Zea mays	*ZmWRKY40*	qurg'oqchilik, sho'rlanish, yuqori harorat	[27]
	Triticum aestivum	*TaWRKY1 TaWRKY33*	qurg'oqchilik, yuqori harorat	[28]
	Glycine max	*GmWRKY12*	qurg'oqchilik, sho'rlanish	[29]
	Vitis vinifera	*VvWRKY28*	past harorat, sho'rlanish	[30]
	Solanum tuberosum	*StWRKY*	qurg'oqchilik, sho'rlanish, yuqori harorat	[31]
	Solanum lycopersicum	*SlWRKY3*	qurg'oqchilik, sho'rlanish, yuqori harorat	[32]

Xulosa. O'simliklarda abiotik stress omillariga, xususan sho'rlanish, qurg'oqchilik va past haroratga nisbatan moslashuv jarayonlarida muhim rol o'ynaydigan genlar va ularning molekulyar mexanizmlari tahlil qilindi. DREB, NAC va WRKY kabi transkripsiya faktorlarining stressga javob berishdagi ahamiyati, ular orqali gen ekspressiyasining boshqarilishi hamda o'simliklarning stressga chidamliligi oshishidagi o'rni asoslab berildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, ushbu genlarni chuqur o'rganish va ularni seleksiya hamda gen muhandisligi jarayonlarida qo'llash orqali stressga chidamli, yuqori hosildor o'simlik navlarini yaratish imkoniyati kengayadi. Bu esa qishloq xo'jaligida barqarorlikni ta'minlash va global iqlim o'zgarishi sharoitida oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Yang X, Lu M, Wang Y, Wang Y, Liu Z, Chen S. Response Mechanism of Plants to Drought Stress. Hortic. 2021; 7(3):50.

2. Mittler R. Abiotic stress, the field environment and stress combination. Trends Plant Sci. 2006. 11(1):15-9.

3. Riemann M, Dhakarey R, Hazman M, Miro B, Kohli A, Nick P. Exploring Jasmonates in the Hormonal Network of Drought and Salinity Responses. Front Plant Sci. 2015; 6:1077.

4. Danquah A, Zelicourt A, Colcombet J, Hirt H. The role of ABA and MAPK signaling pathways in plant abiotic stress responses. Biotechnol Adv. 2013; 32(1): 40–52.

5. Wilkins KA, Matthus E, Swarbreck SM, Davies JM. Calcium-Mediated Abiotic Stress Signaling in Roots. Front Plant Sci. 2016;7:1296.

6. Lim J, Park JH, Jung S, Hwang D, Nam HG, Hong S. Antagonistic Roles of PhyA and PhyB in Far-Red Light-Dependent Leaf Senescence in *Arabidopsis thaliana*. Plant Cell Physiol. 2018;59(9):1753–1764.

7. Roeber VM, Schmülling T, Cortleven A. The Photoperiod: Handling and Causing Stress in Plants. Front Plant Sci. 2022;12:781988.

8. Gururani MA. Photobiotechnology for abiotic stress resilient crops: Recent advances and prospects. Heliyon. 2023;9(9):e20158.

9. Maruyama K, Takeda M, Kidokoro S, Yamada K, Sakuma Y, Urano K, Fujita M, Yoshiwara K, Matsukura S, Morishita Y, Sasaki R, Suzuki H, Saito K, Shibata D, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K. Metabolic pathways involved in cold acclimation identified by integrated analysis of metabolites and transcripts regulated by DREB1A and DREB2A. Plant Physiol. 2009;150(4):1972–80.

10. Moon SJ, Min MK, Kim JA, Kim DY, Yoon IS, Kwon TR, Byun MO, Kim BG. Ectopic Expression of OsDREB1G, a Member of the OsDREB1 Subfamily, Confers Cold Stress Tolerance in Rice. Front Plant Sci. 2019;10:297.

11. Qin F, Kakimoto M, Sakuma Y, Maruyama K, Osakabe Y, Tran LS, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K. Regulation and functional analysis of *ZmDREB2A* in response to drought and heat stresses in *Zea mays* L. Plant J. 2007;50(1):54–69.

12. Wang H, Zhu Y, Yuan P, Song S, Dong T, Chen P, Duan Z, Jiang L, Lu L, Duan H. Response of Wheat DREB Transcription Factor to Osmotic Stress Based on DNA Methylation. Int J Mol. 2021;22:7670.

13. Kidokoro S, Watanabe K, Ohori T, Moriwaki T, Maruyama K, Mizoi J, Myint Phyu Sin Htwe N, Fujita Y, Sekita S, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K. Soybean DREB1/CBF-type transcription factors function in heat and drought as well as cold stress-responsive gene expression. Plant J. 2015;81(3):505–518.

14. Vazquez-Hernandez M, Romero I, Escribano MI, Merodio C, Sanchez-Ballesta MT. Deciphering the Role of CBF/DREB Transcription Factors and Dehydrins in Maintaining the Quality of Table Grapes cv. Autumn Royal Treated with High CO2 Levels and Stored at 0◦C. Front Plant Sci. 2017; 8:1591.

15. Bouaziz D, Pirrello J, Charfeddine M, Hammami A, Jbir R, Dhieb A, Bouzayen M, Gargouri-Bouzid R. Overexpression of *StDREB1* transcription factor increases tolerance to salt in transgenic potato plants. Mol Biotechnol. 2013;54(3):803–817.

16. Maqsood H, Munir F, Amir R, Gul A. Genome-wide identification, comprehensive characterization of transcription factors, cis-regulatory elements, protein homology, and protein interaction network of DREB gene family in *Solanum lycopersicum*. Front Plant Sci. 2022;13:1031679.

17. Yan H, Ma G, Teixeira da Silva JA, Qiu L, Xu J, Zhou H, Wei M, Xiong J, Li M, Zhou S, Wu J, Tang X. Genome-Wide Identification and Analysis of NAC Transcription Factor Family in Two Diploid Wild Relatives of Cultivated Sweet Potato Uncovers Potential NAC Genes Related to Drought Tolerance. Front Genet. 2021; 24:12:744220.

18. Jiang D, Zhou L, Chen W, Ye N, Xia J, Zhuang C. Overexpression of a microRNA-targeted NAC transcription factor improves drought and salt tolerance in Rice via ABA-mediated pathways. Rice. 2019;12:76.

19. Mao H, Yu L, Han R, Li Z, Liu H. ZmNAC55, a maize stress-responsive NAC transcription factor, confers drought resistance in transgenic Arabidopsis. Plant Physiol Biochem. 2016;105:55–66.

20. Xu Z, Gongbuzhaxi, Wang C, Xue F, Zhang H, Ji W. Wheat NAC transcription factor TaNAC29 is involved in response to salt stress. Plant Physiol Biochem. 2015; 96: 356–363.

21. Hoang XLT, Chuong NN, Hoa TTK, Doan H, Van PHP, Trang LDM, Huyen PNT, Le DT, Tran LSP, Thao NP. The Drought-Mediated Soybean GmNAC085 Functions as a Positive Regulator of Plant Response to Salinity. Int J Mol Sci. 2021;22(16):8986.

22. Ju Y, Yue X, Min Z, Wang X, Fang Y, Zhang J. VvNAC17, a novel stress-responsive grapevine (*Vitis vinifera* L.) NAC transcription factor, increases sensitivity to abscisic acid and enhances salinity, freezing, and drought tolerance in transgenic *Arabidopsis.* Plant Physiol Biochem. 2020;146:98-111.

23. Wang Q, Guo C, Li Z, Sun J, Deng Z, Wen L, Li X, Guo Y. Potato NAC Transcription Factor StNAC053 Enhances Salt and Drought Tolerance in Transgenic *Arabidopsis*. Int J Mol Sci. 2021; 22(5):2568.

24. Jing L, Li J, Song Y, Zhang J, Chen Q, Han Q. Characterization of a potential ripening regulator, SlNAC3, from *Solanum lycopersicum*. Open Life Sci. 2018;13(1):518–526.

25. Jiang Y, Deyholos MK. Functional characterization of Arabidopsis NaCl-inducible *WRKY25* and *WRKY33* transcription factors in abiotic stresses. Plant Mol Biol. 2009;69(1-2):91–105.

26. Lee H, Cha J, Choi C, Choi N, Ji HS, Park SR, Lee S, Hwang DJ. Rice WRKY11 Plays a Role in Pathogen Defense and Drought Tolerance. Rice. 2018;12;11(1):5.

27. Wang CT, Ru JN, Liu YW, Yang JF, Li M, Xu ZS, Fu JD. The Maize WRKY Transcription Factor ZmWRKY40 Confers Drought Resistance in Transgenic Arabidopsis. Int J Mol Sci. 2018;30;19(9):2580.

28. He GH, Xu JY, Wang YX, Liu JM, Li PS, Chen M, Ma YZ. Drought-responsive WRKY transcription factor genes TaWRKY1 and TaWRKY33 from wheat confer drought and/or heat resistance in Arabidopsis . BMC Plant Biol. 2016;16:116.

29. Shi WY, Du YT, Ma J, Min DH, Jin LG, Chen J, Chen M, Zhou YB, Ma YZ, Xu ZS, Zhang XH. The WRKY Transcription Factor GmWRKY12 Confers Drought and Salt Tolerance in Soybean. Int J Mol Sci. 2018;19(12):4087.

30. Liu W, Liang X, Cai W, Wang H, Liu X, Cheng L, Song P, Luo G, Han D. Isolation and Functional Analysis of VvWRKY28, a *Vitis vinifera* WRKY Transcription Factor Gene, with Functions in Tolerance to Cold and Salt Stress in Transgenic *Arabidopsis thaliana*. Int J Mol Sci. 2022;23(21):13418.

31. Zhang C, Wang D, Yang C, Kong N, Shi Z, Zhao P, Nan Y, Nie T, Wang R, Ma H, Chen Q. Genome-wide identification of the potato WRKY transcription factor family. PloS ONE. 2017;12(7): e0181573.

32. Hichri I, Muhovski Y, Žižková E, Dobrev PI, Gharbi E, Franco-Zorrilla JM, Lopez-Vidriero I, Solano R, Clippe A, Errachid A, Motyka V, Lutts S. The *Solanum lycopersicum* WRKY3 Transcription Factor SlWRKY3 Is Involved in Salt Stress Tolerance in Tomato. Front Plant Sci. 2017;31:8:1343.

UO'K 634.9:581.4(575.4)

QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY-TADQIQOT INSTITUTINING SUN'IY SUV HAVZASIDA NYMPHAEACEAE OILASIGA MANSUB AYRIM TURLARNING MOSLASHUVI VA FENOLOGIK BOSQICHLARI (NUKUS SHAHRI MISOLIDA)

D.Q.Baltabaeva, tayanch doktorant, Qoraqalpoq tabiiy fanlar ITI, Nukus
G.N.Utemuratova, b.f.d.,(DSc) Qoraqalpoq tabiiy fanlar ITI, Nukus

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti hududidagi sun'iy suv havzasida Nymphaeaceae oilasiga mansub suv o'simliklarining bioekologik moslashuv xususiyatlari o'rganilgan. Suv harorati, yorug'lik, sho'rlanish va suv sathi o'zgarishining o'simliklarning o'sish hamda morfofiziologik ko'rsatkichlariga ta'siri tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari ushbu turlar mahalliy ekologik sharoitga moslashganini va sun'iy suv havzalarida estetik hamda ekologik jihatdan samarali yetishtirilishi mumkinligini ko'rsatadi.*

Kalit so'zlar: *bioekologik xususiyatlar, moslashuv, sun'iy suv havzasi, Nukus shahri, ekologik omillar.*

Аннотация. *В данной статье изучены биоэкологические особенности адаптации водных растений семейства Nymphaeaceae в искусственном водоёме на территории Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук. Проанализировано влияние температуры воды, освещённости, уровня солёности и колебаний уровня воды на рост и морфофизиологические показатели растений. Результаты исследования показали, что данные виды адаптированы к местным экологическим условиям и могут эффективно выращиваться в искусственных водоёмах как растения, имеющие эстетическое и экологическое значение.*

Ключевые слова: *биоэкологические особенности, адаптация, искусственный водоём, город Нукус, экологические факторы.*

Abstract. *This article examines the bioecological adaptation features of aquatic plants belonging to the family Nymphaeaceae in an artificial water reservoir located on the territory of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences. The influence of water temperature, light, salinity, and fluctuations in water level on the growth and morphophysiological characteristics of the plants was analyzed. The research results show that these species are adapted to local ecological conditions and can be effectively cultivated in artificial reservoirs as plants of aesthetic and ecological importance.*

Key words: *bioecological features, adaptation, artificial water reservoir, Nukus city, ecological factors.*

Qoraqalpog'iston Respublikasi hududi o'zining noyob gidrologik va iqlimiy sharoitlari bilan ajralib turadi. Bu hududda qadimdan turli xil suv-botqoqlik o'simliklari, jumladan, *Nymphaeaceae* (*Nilufardoshlar*) oilasiga mansub suv o'simliklari tabiiy holatda uchrab kelgan. Xususan, A.Baxiev., K.N.Butov., S.Dauletmuratov [16-17b]. 1977-yillarga oid adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, Amudaryo sohillari, irmoqlari va sersuv yerlarda oq, sariq rangli nilufar turlari keng tarqalgan bo'lib, ular o'sha

davrdagi suv-ekotizimlarining muhim tarkibiy qismini tashkil etgan bo'lib, lekin, oxirgi yarim asr mobaynida Amudaryo havzasida yuz bergan salbiy ekologik omillar, xususan, daryoning tabiiy oqimi va gidrologik rejimining buzilishi, sug'orish tizimlarining kengaytirilishi, suv tanqisligi, sho'rlanish, suv havzalarining qurib borishi va boshqa antropogen omillar ushbu suv o'simliklarining tabiiy yashash muhitini keskin o'zgarishiga olib kelgan. Natijada, ilgari Amudaryo sohillarida uchrab turgan *Nymphaea tetragona Georgi, Nuphar luteum smith* kabi nilufar turlari bugungi kunda bu hududlarda butunlay yoq bo'lib ketgan.[3.16-17b]

1963–1970-yillarda O'zbekiston SSR Fanlar akademiyasi Botanika bog'ida, xususan suv nilufarlari (*Nymphaeaceae)* kolleksiyasini shakllantirish va introduksiya qilish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan. Tadqiqotlar Yuzef Murdaxaev rahbarligida olib borilib, mazkur davrda 5 ta oilaga mansub suv o'simliklarining, jumladan, suv nilufarlarining 17 ta tu'rkimi o'rganilgan.[5,9]

Kolleksiya namunalarining boshlang'ich materiallari Leningraddagi SSSR Fanlar akademiyasi Botanika bog'i issiqxonalari, Moskvadagi Bosh botanika bog'i hamda Astraxan davlat qo'riqxonasi bog'laridan urug'lar va vegetativ qismlar ko'rinishida olib kelingan. Olingan namunalar Botanika bog'ining maxsus tashkil etilgan ochiq sun'iy suv havzalarida ekilib, ularning o'sish, fenologik rivojlanishi, introduksion moslashuv potentsiali hamda vegetativ ko'payish xususiyatlari tizimli ravishda kuzatilgan.[9]

Ushbu tadqiqotlar natijasida O'zbekiston sharoitida suv nilufarlarining tu'rkimlarini iqlimlashtirilishi mumkinligi, ayrim turlarlarining suv havzalari uchun dekorativ va ilmiy ahamiyatga ega ekanligi aniqlanib, respublikamizda suv o'simliklari introduksiyasining dastlabki ilmiy asoslari yaratilgan.[5,9,10]

Bugngi kunda, suv ekotizimlarining ekologik holatini o'rganish, ularni muhofaza qilish hamda sun'iy suv havzalarida biologik xilma-xillikni saqlab qolish muhim ilmiy-amaliy masalalardan biridir. Suv o'simliklari, xususan, *Nymphaeaceae* oilasiga mansub ayrim turkimlarining nafaqat suv havzalari manzarasiga estetik go'zallik bag'ishlaydi, balki ular suvning kimyoviy tarkibini tabiiy filtrlash, kislorod bilan boyitish va ekologik muvozanatni saqlashda ham muhim rol o'ynaydi.[4,5,6]

Qoraqalpog'iston Respublikasi tabiiy sharoiti keskin kontinental iqlim, yuqori harorat va sho'rlanish darajasi va suv resurslarining cheklanganligi bilan ajralib turadi. Shuning uchun bu hududda suv o'simliklarining moslashuv xususiyatlarini o'rganish ekologik va fiziologik jihatdan alohida ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, *Nymphaea marliacea Rosea, Nymphaea tetragona Georgi, Nuphar luteum Smith* kabi suv o'simliklarini sun'iy suv havzalarida o'stirish ularning bioekologik imkoniyatlarini tahlil qilish, barqaror ekotizim yaratish va atrof-muhitni sog'lomlashtirishda istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.[4,6,10]

Mazkur tadqiqotda Nukus shahrida joylashgan Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti sun'iy suv havzasida yuqoridagi o'simlik turlarining o'sish dinamikasi, morfofiziologik moslashuv darajasi va ularga turli ekologik omillarning (harorat, yorug'lik, suv sathi, sho'rlanish, pH va boshqalar) ta'siri ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari ushbu o'simliklarning mahalliy ekologik sharoitga moslashish imkoniyatlarini aniqlash, ularni suv havzalarini biologik tozalash, dorivor va dekorativ maqsadlarda keng joriy etish uchun ilmiy asos yaratadi.

Tadqiqot ishlari ilk bor. 2024-2025 yillari, Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti hududida sun'iy suv havzalarda olib bo'rildi. Tadqiqot obekti sifatida suvda o'suvchi dekarativ, dorivor hamda bioekologik ahamiyatga ega bo'lgan *Nymphaea tetragona Georgi, Nymphaea Marliaceae rosea, Nuphar luteum smith,* suv o'simliklari tanlab olindi. Tajribalar, chuqurligi 1 metir, umumiy maydoni 30 m^2 bo'lgan 4 ta suniy suv havzalarda o'tkazildi.[4,5,6]

Tadqiqot o'tkazish uchun biz har 5-7 kun dabomida kuzatildi. Kuzatish kunlarida fenologik fazalarini N.I.Baydemanning umumiy qabul qilingan (1.ekotopning mikroiqlim ko'rsatkichlarini qayt etgan holda fenofazalar boshlanish sanalari va davomiyligini kuzatish) usuli asosida olib borildi. Shu bilan birga, unib chiqishi, barg yozasi, kunlik havo harorati, suvning pH, suv havzasining shuqurligi va pastki cho'kindilarning qalinligi o'lchandi. Suniy suv havzadagi 1 m^2 suv yuzasidagi suzuvchi va suv ustidagi bariglar, kurtaklar, gullarning morfometrik ko'rsatkishlari, zararkunandalarning shikastlanish mavjudligi va vegetatsiya davrlari aniqlanib har bir fazaning boshlanish sanasi va davomiyligi qayd etildi. Ushbu metod fenofazalarning boshlanish va davomiyligini ekologik omillar

bilan bog'liq holda baholash, o'simliklarning muayyan tabiiy sharoitlarga moslashuv xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi.[2,4]

Nymphaeaceae — suv havzalarida o'suvchi yirik, ko'p yillik, dekorativ qiymatga ega o'simliklar oilasi bo'lib, odatda nilufar gullari nomi bilan tanilgan. Bu oila vakillari chuchuk suv havzalari, sekin oqimli daryolar va ko'llarda keng tarqalgan.O'zbekistonda manzarali suv o'simligi sifatida havuz va parklarda o'stirilmoqda.

Pushti nilufar (uzb), *- Nymphaea Marliaceae rosea L(latin), Pink Water-lily (angl), Кувшинка розовая (рус), Rosa Wasserlilie (nem), Nenuphar rose (fran), guli nilufar guloby (tadj), ashiq qizil tungiyiq (qoraqalpoq).* [10,18-19 b, 3.16-17b]

Ko'p yillik suv o'simligi bo'lib, tropik va subtropik mintaqalarda, sekin oqimli yoki turg'un chuchuk suv havzalarida o'sadi. Janubiy Sharqiy Osiyo mamlakatlari (Hindiston, Bangladesh, Nepal, Shri-Lanka, Myanma, Tailand) hamda Afrikaning ayrim tropik hududlari hisoblanadi. Keyinchalik dekorativ maqsadlarda Yevropa, Amerika va Markaziy Osiyodagi sun'iy hovuzlarga ham kiritilgan. O'simlik ildizpoyasi orqali suv tubiga mustahkamlanadi va unda oziqa moddalari to'planadi.

Barglari yashil, porloq, butun, biroz to'lqinli, diametri havza sharoiti, suv chuqurligi, oziqlanish darajasi va haroratga qarab barglar ba'zan 18-**30 sm ga** yetishi mumkin. Bargning teskari tomoni yashil-jigarrang, tomirlari yashil rangga ega. Barg bo'laklari bir-biridan biroz farq qiladi, bir-biriga yopishmaydi. Kurtak jigarrang. Gullar och pushti, xushbo'y.

Tadqiqot ishlari fenologik kuzatuvlar rejasi asosida 12-aprel sanasida boshlanib, 1-may kuni tajriba namunalarini sun'iy suv havzalariga ekish bosqichi yakunlandi. Tajribalar Qoraqalpog'iston Respublikasining keskin kontinental iqlimi, yuqori yozgi haroratlari va suv rejimining o'ziga xosligi bilan tavsiflanadigan tabiiy sharoitida olib borildi. Mazkur hududda birinchi marta amalga oshirilgan introduksion sinovlar natijalari *Nymphaea marliacea Rosea* (pushti nilufar) turining mahalliy ekologik omillarga yuqori darajada moslasha olishini ko'rsatdi.

Vegetatsiya davrida turning barqaror ildiz otishi, barg plastinkalarining jadal shakllanishi hamda generativ rivojlanish fazalarining o'z vaqtida kuzatilishi o'simlikning adaptiv salohiyati yuqoriligidan dalolat beradi. Shuningdek, o'sish sur'atlarining intensivligi va dekorativ ko'rsatkichlarning barqaror saqlanishi ushbu turning sun'iy suv ekotizimlarida muvaffaqiyatli introduksiya qilinishi mumkinligini ilmiy jihatdan asoslaydi. Olingan natijalar *Nymphaea marliacea Rosea* ni Qoraqalpog'iston sharoitida landshaft-ekologik loyihalarda qo'llash hamda bioekologik tadqiqotlar uchun istiqbolli ob'ekt sifatida tavsiya etish imkonini beradi.

1. Vegetatsiyaning boshlanish davrida havo harorat 18^0C, aprel oyining 12 sanasida dastlabki 6 dona yosh novdalar va barg bandlari rivojlandi

2. Barglarning faol o'sishi davrida havo harorati 26^0C - 37^0C (iyun-iyul oylarida) bir tubda suv yuzasida 26 dona bariglar rivojlanib shu holatda o'sishni davom etti.

3. Gullash davri (may oyining 30 sanasida ilk pushti gullari ochildi, diametri 12-18 sm) har bir guli 3-5 kun davomida ochiq bo'ldi, kechqurun yopiladi, ertalab yana ochiladi.



Rasm -1. ***Nymphaea rosea L***

Oq nilufar (uzb), *- Nymphaea tetragona Georgi L (latin), little Water-lily (angl), Кувшинка малая (рус), guli nilufari safed, safsani safedi obi (tadj), aq tungiyiq (qaraqalpaq).*[10,15-17b,3.16-17b]

Ko‘p yillik suv o‘simligi bo‘lib, asosan chuchuk suv havzalarida, tinch va sekin oqimli joylarda o‘sadi. Dekorativligi, ekologik ahamiyati va bioresurs sifatida qimmati juda yuqori. Kishik suv nilufari tabiiy ravishda Himoloy, Sharqiy Xitoy, Qozog'iston, Shimoliy Amerikadagi nam, tropik va mo'tadil iqlimdagi sayoz suv havzalarida o'sadi. Sariq, pushti suv nilufarlaridan katta oval barglari va oq gullari bilan farq qiladi.



Rasm -2. ***Nymphaea alba L***

Tadqiqot uchun namunalar 12-aprel sanasida Qoraqalpog‘iston Respublikasiga olib kelingan bo‘lib, 1-may sanasida sun'iy suv havzalariga ekildi. Ushbu hududda ilk bor olib borilgan introduksiya tajribalari natijalari shuni ko‘rsatdiki, ***Nymphaea tetragona*** **Georgi.** (oq nilufar) turining Qoraqalpog‘iston iqlim sharoitida o‘sish va rivojlanish jarayonlari ***Nymphaea marliacea*** **Rosea** (pushti nilufar) hamda ***Nelumbo nucifera*** (hind nilufari) turlariga nisbatan biroz sustroq kechadi. Bunday farq, turning biologik xususiyatlari, moslashuvchanlik darajasi va mahalliy agroekologik sharoitlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

1. Vegetatsiyaning boshlanish davrida havo harorat 18^0C, aprel oyining 12 sanasida dastlabki 4 dona yosh novdalar va barg bandlari rivojlandi

2. Barglarning faol o‘sishi davrida havo harorati 26^0C - 39^0C (iyun-iyul oylarida) bir tubda suv yuzasida 22 dona bariglar rivojlanib shu holatda o'sishni davom etti.

3. Gullash davri (iyun oyining 13 sanasida ilk oq gullari ochildi, diametri 7-14 sm) har bir guli 3-4 kun davomida ochiq bo‘ldi, kechqurun yopiladi, ertalab yana ochiladi.

Sariq nufar (uzb), - *Nuphar luteum Smith (latin), кубышка желтая (rus) Spatterdock yellow pond-lily (angl), Nixblum Mummel (nem), Nenuphar jaune (fran), Guli nulufari zard (tadj), Sari tungiyiq (qoraqalpoq).*[10,14-15b.3.16-17b] vatani Garbiy Yevropa, Janubiy Kavkaz, Markaziy Osiyo mintaqalarda o'sadi. Qalin gorizontal to'lqinli qirrali ildizpoyali ko'p yillik o'simlik

Tadqiqot doirasida namunalar 12-aprel sanasida Qoraqalpog‘iston Respublikasiga olib kelingan bo‘lib, 1-may sanasida sun'iy suv havzalariga ekildi. Ushbu hududda ilk bor o‘tkazilgan introduksiya tajribalari davomida **Qoraqalpog‘iston Respublikasining tabiiy-iqlimiy sharoitlariga** ***Nuphar luteum Smith*** turining moslashuvi va o‘sish dinamikasi yuzasidan olib borilgan kuzatishlar shuni ko‘rsatdiki, mazkur turning o‘sishi sezilarli darajada sust kechdi. Aniqlanishicha, o‘simlikning fenologik rivojlanishi, iqlimiy omillarga adaptatsiya darajasi hamda suv havzalarining ekologik holati uning muvaffaqiyatli o‘sish va rivojlanishiga bevosita ta'sir ko‘rsatganligi aniqlandi.

1. Vegetatsiya davrining boshlanish bosqichida, ya'ni 12-aprel kuni qayd etilgan o‘rtacha havo harorati 18 °C ni tashkil etdi. Ushbu davrda tajriba uchun olib kelingan o‘simlik namunalari fiziologik jihatdan faol holatda bo‘lib, ularda yosh vegetativ novdalar, barg bandlari hamda shakllanayotgan g‘unchalarning mavjudligi kuzatildi. Bu holat o‘simliklarning vegetativ o‘sish jarayoniga allaqachon kirishganini va transplantatsiyadan keyingi adaptatsiya jarayoni uchun yetarli morfofiziologik salohiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

2. Barglarning faol o‘sishi davrida havo harorati 26^0C - 39^0C, (iyun-iyul oylarida) bir tubda suv yuzasida 19 dona bariglar rivojlanib shu holatda o'sishni davom etti.

3. Turning tabiiy arealida gullash davri odatda aprel oyiga to‘g‘ri keladi. Biroq Qoraqalpog‘iston Respublikasining keskin iqlim sharoitida o‘simlikning generativ rivojlanishi biroz

kechikib, adaptatsiya jarayoni cho‘zilgan holda kechdi. Kuzatuvlarga ko‘ra, ilk gullash 28-iyul sanasida qayd etildi: diametri taxminan 5 sm bo‘lgan sariq rangli gullar ochildi. Bu hodisa turning mahalliy iqlim omillariga bosqichma-bosqich moslashayotganini ko‘rsatadi.

Har bir gulning funksional faoliyati 2–5 kun davom etdi. Gullarning sutkalik ritmi aniq ifodalangan bo‘lib, ular kechki payt yopilib, ertalab yana ochilishi kuzatildi. Ushbu xususiyat turning generativ biologiyasi va ekologik moslashuv mexanizmlarini tavsiflovchi muhim fenologik ko‘rsatkich sifatida baholandi.



Rasm -3. ***Nuphar luteum Smith L***

1-jadval.

Suniy suv havzasining ekologik, fizik-kimyoviy ko’rsatkichlari

№	Vaqti	Havoning temperaturasi	Suvning temperaturai	Ph	ppm	Ms/sm	Suvdagi tuz sho’rligi
1	May	27	24	6	1020	1457	0,08
2	Iyun	32	29	7	765	1320	0,07
3	Iyul	45	39	8	637	1129	0,05
4	avgust	40	26	7	502	992	0,03

Quyidagi jadvalda keltirilgan ma’lumotlar sun’iy suv havzasining yozgi vegetatsiya davrida ekologik holati va fizik-kimyoviy rejimini tavsiflovchi muhim ko‘rsatkichlar hisoblanadi. Ularning oylik dinamikasi havzaning gidroekologik barqarorligi va biologik jarayonlarning intensivligini baholash imkonini beradi.

Avvalo, havo va suv haroratining may–iyul oylarida izchil ortib borishi (27→45 °C va 24→39 °C) havzada termik rejimning keskin kontinental iqlim ta’sirida shakllanishini ko‘rsatadi. Yuqori harorat suvdagi biologik jarayonlarni tezlashtiradi, fotosintez va mikrobiologik faollikni kuchaytiradi, ammo shu bilan birga erigan kislorod miqdorining kamayishiga olib kelishi mumkin. Avgust oyida suv haroratining pasayishi (26 °C) havzaning issiqlik balansida barqarorlashuv bosqichi yuzaga kelganini bildiradi. pH ko‘rsatkichining 6–8 oralig‘ida bo‘lishi suv muhitining neytralga yaqin yoki biroz ishqoriy ekanligini anglatadi. Bu diapazon aksariyat yuksak suv o‘simliklari va gidrobiontlar uchun ekologik jihatdan qulay hisoblanadi. Iyul oyida pH ning 8 gacha ko‘tarilishi fotosintetik jarayonlarning kuchayishi va karbonat tizimining faol ishlashi bilan izohlanadi.

Minerallashuvni ifodalovchi ppm va elektr o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichlarining oylar davomida pasayishi (1020→502 ppm; 1457→992 µS/sm) suvdagi erigan tuzlar konsentratsiyasining kamayganini ko‘rsatadi. Ushbu holat suv o‘simliklari tomonidan ionlarning o‘zlashtirilishi, cho‘kma jarayonlari hamda suv almashinuvi bilan bog‘liq kompleks bioekologik jarayonlar natijasi bo‘lishi mumki. Sho‘rlik darajasining 0,08 dan 0,03 gacha kamayishi havzada nisbatan barqaror desalinizatsiya jarayoni kechayotganidan dalolat beradi, bu esa biologik xilma-xillik uchun ijobiy omil hisoblanadi.

Umuman olganda, keltirilgan fizik-kimyoviy parametrlar sun’iy suv havzasida yoz mavsumida faol biologik jarayonlar, modda almashinuvi va moslashuv mexanizmlari kechayotganini ko‘rsatadi. Ko‘rsatkichlarning aksariyati suv o‘simliklari rivojlanishi uchun ekologik jihatdan maqbul diapazonda bo‘lib, havzaning nisbatan barqaror gidroekotizim sifatida shakllanayotganini tasdiqlaydi. Bu esa sun’iy suv havzasining bioekologik jihatdan istiqbolli eksperimental maydon sifatida xizmat qilishini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida ilk bor olib borilgan ushbu introduksiya tajribalari natijasida *Nymphaeaceae* oilasiga mansub suv o‘simliklarining (xususan, *Nymphaea marliacea Rosea, Nymphaea tetragona Georgi, Nuphar luteum Smith,*) sun’iy suv havzalarida ekologik

moslashuvchanligi, fenologik rivojlanish bosqichlari, biomorfologik o‘zgarishlari va ularning bioekologik xususiyatlari har tomonlama o‘rganildi.

O‘tkazilgan kuzatuvlar va tahlillar shuni ko‘rsatdiki:

• ***Nymphaea marliacea* Rosea** turi Qoraqalpog‘iston sharoitiga eng yaxshi moslashgan bo‘lib, intensiv o‘sish va rivojlanish sur’atlari, yuqori dekorativlik darajasi bilan ajralib turdi.

• ***Nymphaea tetragona* Georgi** hamda ***Nuphar luteum* Smith** turlari esa nisbatan sust rivojlanish dinamikasiga ega bo‘lib, ularning o‘sishi iqlim va suv muhitining fizik-kimyoviy holatiga sezilarli darajada bog‘liq ekani aniqlandi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. В.К.Лавренов, Г.В.Лавренова. Современная энциклопедия лекарственных растений Москва 2006

2. Beideman I.N. Methodology for Studying Plant Phenology and Plant Communities. Novosibirsk, 1974.– 154 p.

3. Бахиев А.Б., Бутов К.Н., Тажетдинов М.Т. Динамика растительных сообществ юга Приаралья в связи с изменением гидрорежима Аральского моря. «ФАН»,1977. С18-17.

4. Балтабаева Д.К.,Орел М.М. Опыт реинтродукции и интродукции некоторых видов высших водный растений в Каракалпакстане. Вестник ККО АН РУз, 2025, № 4 (281). - с. 64-68.

5. Балтабаева Д.К., Утемуратова Г.Н. Адаптация и развитие фенологических фаз некоторых видов семейства Nelumbonaceae в условиях искусственного водоёма Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук.//Журнал «Universum: Химия и биология», – Москва, Россия, 2026. выпуск: №1(139).–с.32-35. https://7universum.com/ru/nature/archive/item/21561.

6. Dilbarxan Baltabaeva., Svetlana Mambetullaeva., Gulshirin Utemuratova., Onarxan Khusanova., Ziyuar Allamuratova., Bolotbek Karimov., Zhazgul Abdyrakhmanova., Nasibakhon Naraliyeva., Kairatgul Koshueva. Propagation and Bioecologocal Peculiarities of Higher Water Plants in Conditions of Karakalpakstan. Forum for Linguistic Studies https://jurnals.bilpubgroup.com/index.php/fls. Research in Ecology | Volume 07|Issue 05|December 2025

7. Пшенникова Л.М. Водные растения российского Дальнего Востока 2005.- 74-80 с

8. Toyjonov K., Toyjonova M. Ibn Sino foydalangan dorivor o’simliklarning O’zbekistonda o’sadigan turlarining taksonomik tahlili. Развитие ботанической науки в центральной азии и ее интергация в производство. Материалы международной научной конференции (16-17 сентября 2004 г)

9. Мурдахаев Ю.М. Опыт выращивания некоторых водных растений в Ботаническом саду АН Уз ССР// Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент: ФАН, 1965. Вып. 3 с.162-167.

10. Юзеф Мурдахаев “Декоративные водоёмы” Нью-Йорк- 2013г.

UO’K 631.4:581.52(575.4)

QORAQALPOGISTON SHAROITIDA (AZOLLA CAROLINIANA) VA (EICHHORNIA CRASSIPES) SUV O‘SIMLIKLARNING KIMYOVIY TARKBI VA ULARNING TUPROQ UNUMDORLIGIGA TA’SIRI

D. Q.Baltabaeva, doktorant, Qoraqalpoq tabiiy fanlar ITI, Nukus
G.N.Utemuratova, b.f.d.,(DSc) Qoraqalpoq tabiiy fanlar ITI, Nukus
G.J.Primbetova, magistrant, Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Nukus
D.O.Alauaddinova, magistrant, Qoraqalpoq Davlat Universiteti, Nukus
M.M.Joldasbaeva, magistrant, Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Nukus

Annotatsiya. *Ushbu maqolada (Azolla caroliniana) va (Eichhornia crassipes) suv o‘simliklarining kimyoviy tarkibi va agrobiologik ahamiyati o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari, ushbu suv o‘simliklari tarkibida makro va mikroelementlar mavjud bo‘lib, ular tuproq unumdorligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Bu suv o‘simliklarining yuqori biomassa hosildorligi tufayli ularni ekologik xavfsiz va samarali bioo‘g‘it manbasi sifatida qo‘llash imkonini beradi*

Kalit so‘zlar: *Elementlar, tarkibi, ozuqa, biomassa, bioo‘g‘it.*

Аннотация. *В данной статье рассматриваются химический состав и агробиологическое значение водных растений (Azolla caroliniana) и (Eichhornia crassipes). Согласно результатам исследований, эти водные растения содержат макро-и микроэлементы, которые играют важную роль в повышении плодородия почвы. Это позволяет использовать водные растения в качестве экологически безопасного и эффективного источника биоудобрений благодаря высокой урожайности биомассы.*

Ключевые слова: *Элементы, состав, корм, биомасса, биоудобрени.*

Abstract. *This article examines the chemical composition and agrobiological significance of aquatic plants (Azolla caroliniana) and (Eichhornia crassipes). According to the research results, these aquatic plants contain macro- and microelements, which play an important role in increasing soil fertility. This makes it possible to use aquatic plants as an environmentally safe and effective source of biofertilizer due to their high biomass yield.*

Key words. *Elements, composition, feed, biomass, biofertilizer*

Qoraqalpog'iston Respublikasi tabiiy-iqlim sharoitida *(Azolla caroliniana) va (Eichhornia crassipes)* suv o'simliklari biologik xususiyatlari hamda yuqori ozuqaviy qiymati bilan alohida ahamiyatga ega. *Azolla* simbiotik tarzda yashovchi *Anabaena* azollae siyanobakteriyasi yordamida molekulyar azotni bog'lash qobiliyatiga ega bo'lib, u tuproqqa organik azot manbai sifatida katta hissa qo'shadi. *Azolla* ichidagi bakteriya havodagi azotni o'g'itga aylantiradi, natijada u tuproqni tabiiy ravishda unumdor qiladi. *Eyxorniya* esa tez o'suvchi biomassaga ega bo'lib, uning quritilgan qoldiqlari tuproqqa kiritilganda organik moddalarning ko'payishiga, tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarining yaxshilanishiga va mikrobiologik faollikning ortishiga yordam beradi.[3,4,6.7,8]

Tadqiqot obyekti sifatida *Azolla caroliniana* va *Eichhornia crassipes* suv o'simliklari tanlab olindi. O'simlik namunalari Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti hududidagi sun'iy suv havzalaridan vegetatsiya davrining faol o'sish bosqichida (iyul oyida) yig'ib olindi.[7]

Yig'ilgan biomassa laboratoriya sharoitida quyidagi bosqichlarda tayyorlandi. O'simlik namunalari oqava va begona aralashmalardan tozalandi, distillangan suv bilan yuvildi, 60–70 °C haroratda quritish shkafida doimiy massa holatiga kelguncha quritildi, Quritilgan namuna laboratoriya tegirmonida maydalanib, 0,5 mm elakdan o'tkazildi, tahlil uchun o'rtacha 1,0–2,0 g quruq modda ajratib olindi. Kimyoviy tahlillar **quruq biomassa hisobida** olib borildi. Har bir namuna uchun o'rtacha 1–2 g quruq modda ishlatildi. O'simlik biomassasining elementar tarkib tahlillar NEXDE rentgen-fluoresans analizatori (Rigaku, Yaponiya) yordamida Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti fizika laboratoriyasida amalga oshirildi va namunadagi makro va mikroelementlarning oksidli holati (Al_2O_3,P_2O_5, K_2O, CaO, SiO_2, Fe_2O_3, MnO, SO_3 va boshqalar) miqdori foiz (%) hisobida aniqlandi.

Tadqiqotlar natijasida ularning kimyoviy tarkibida fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, oltingugurt, marganes kabi makro va mikro elementlar hamda oqsillar, uglevodlar va boshqa organik birikmalar mavjudligi aniqlandi.

Tajriba natijalariga ko'ra, *Azolla caroliniana* va *Eichhornia crassipes* biomassasi tuproqqa kiritilganda (sepilganda) gumus miqdori oshadi, fosfor va kaliyning almashinuvchi shakllari ko'payadi, tuproqning suvni ushlab qolish xususiyati yaxshilanadi, ekinlarning o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.



Rasm – 1. Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti hududidagi sun'iy suv havzasi va tajriba maydonining umumiy ko'rinishi.

Shu bois, Qoraqalpog'iston sharoitida ushbu suv o'simliklarini yetishtirish va ularning biomassasidan organik o'g'it sifatida foydalanish tuproq unumdorligini oshirish, ekologik toza

agrotexnologiyalarni rivojlantirish hamda qishloq xo‘jaligi ekinlaridan yuqori hosil olishda muhim manba bo‘lib xizmat qiladi.

Azolla caroliniana ning xalq xo‘jaligidagi ahamiyati faqat uning atmosferadagi azotni o‘zlashtirishi bilangina cheklanib qolmay, balki u chorvachilikda ham to‘yimli qo‘shimcha ozuqa bo‘lib xizmat qiladi. Bir qator mamlakatlarda baliq, cho‘chqa, o‘rdak hamda qoramollarning ozuqa ratsioniga *azolla* biomassasini qo‘shib beriladi [1,3,4,6,7,8.9].

Azolla caroliniana asosan tropik mamlakatlarining chuchuk suv havzalarida uchraydi va uning asli vatani Vetnam hisoblanadi. *Polypodiopsida* sinfiga mansub bo‘lib, suv yuzasida qalqib o‘suvchi, 0,7- 1,8 sm o‘lchamga ega bo‘lgan o‘simlik hisoblanadi. Bu turlar turib qolgan suvlarda va sekin oquvchi suv havzalarda gilamchalar hosil qilib o‘sadi. O’sishi va rivojlanishi uchun doimiy yorug‘lik tushadigan joy va suv harorati 16-28 ^{0}C bo‘lishi kerak. Ular asosan vegetativ yo‘l bilan ko‘payadi, yon shoxlari osongina uziladi va suv oqimi bo‘yicha boshqa suv havzalariga tarqaladi. Uning suv osti qismida ildizi, ustki qismida esa mayda bargi va barg qo‘ltig‘ida ko‘rtagi bo‘ladi, barglari juftlangan, mayda, ichida siyanobakteriya (*Anabaena azollae*) simbiont yashaydi. Shu tufayli havodagi azotni bog‘lab, tuproqni azotga boyitadi. Organik o‘g‘it sifatida qishloq xo‘jaligida masalan, guruch dalalarida va oqova suvlarni tozalaydi keng qo‘llaniladi.[7,8,9]

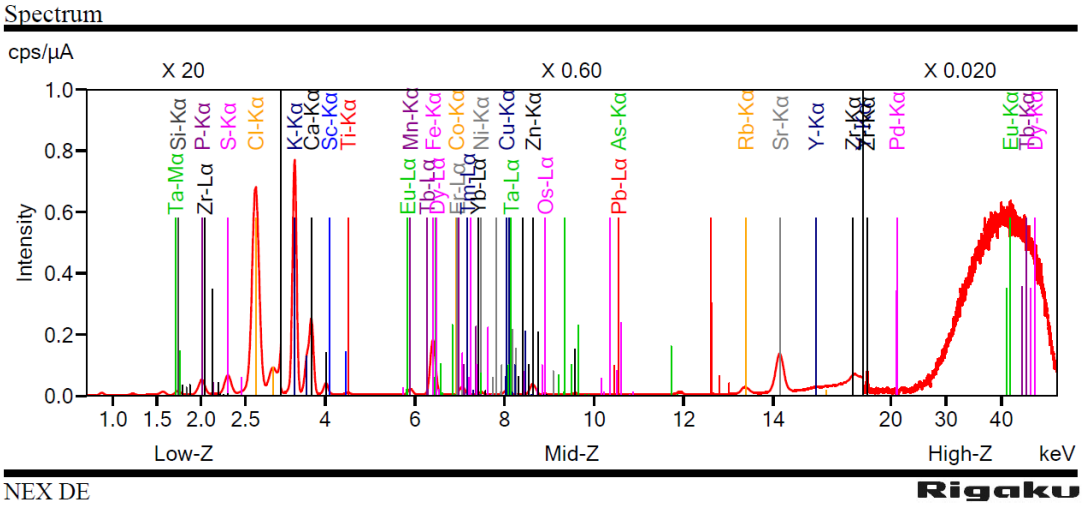
1. Vegetativ rivojlanish (mart–aprel) oylarida suv harorati +16 +18 °C da yosh kurtaklar paydo bo‘ladi.

2. Kuchli o‘sish davri (may–iyun) oylarida barglar ko‘payib, suv yuzasida qalin qatlam hosil qiladi.

3. Sporalar shakllanishi (iyul–avgust) oylarida mikro- va makrosporalar hosil bo‘ladi, ko‘payish jarayoni boshlanadi.

4. Biomassa maksimal darajaga yetishi (avgust–sentyabr) oylarida tuproq va suvda oziqa moddalarini boyitadi.

5. Vegetatsiya tugashi oktyabr–noyabr oylarida sovuq tushishi bilan barglar nobud bo‘ladi.[6]



Rasm - 2. *Azolla caroliniana* suv o’simligining Rigaku NEXDE rentgen-fluoresans spektrometri yordamida aniqlangan tahlil natijalariga ko‘ra namunaning makro va mikroelementlar tarkibini ifodalovchi spektr diagrammasi.

Azolla caroliniana etishtirish oson va yuqori mahsuldorlikka ega bo’lib, bioenergiya manbai sifatida foydalanish uchun turli tadqiqotlar olib borildi va hali ham davom etmoqda. Ushbu dastlabki tadqiqot Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy tadqiqot instituti sun’iy suv havzalarida o’tkazildi 23 iyul sanasida olib bo’rgan tadqiqotlar natijasida ularning kimyoviy tarkibida makro va mikro elementlar hamda oqsillar, uglevodlar va boshqa organik birikmalar mavjudligi aniqlandi.

Jadval -1

***Azolla caroliniana* biomassasining tarkibidagi makro va mikroelementlar tarkibi (foiz hisobida).**

№	Nomi	Komponentlar tarkibi, %									
		Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	K_2O	CaO	MnO	Fe_2O_3	SrO	MoO_3
1	*Azolla caroliniana*	6,48	9,18	3,34	6,83	23,9	29,3	1,53	3,00	0,141	0,0044

CaO (Kalsiy oksidi) – 29,3%: Bu ko‘rsatkich juda yuqori, kalsiy tuproqning strukturasini yaxshilaydi va uning kislotaliligini pasaytiradi. Ishqoriy va sho‘rlangan tuproqlarda kalsiy zararli ta‘sirini kamaytiradi.

K_2O (Kaliy oksidi) – 23,9%: Kaliy o‘simliklarning qurg‘oqchilikka va kasalliklarga chidamliligini ta‘minlaydi.

P_2O_5 (Fosfor pentoksidi) – 3,34%: Fosfor miqdori *Eichhornia*ga qaraganda kamroq bo‘lsa-da, Azolla havoda erkin bo‘lgan azotni o‘zlashtirish xususiyatiga ega (Anabaena azollae ko‘k-yashil suv o‘tlari bilan simbioz yashaydi), shuning uchun u eng yaxshi "azotli" organik o‘g‘it hisoblanadi.

Mikroelementlar va qo‘shimcha birikmalar

Al_2O_3 (6,48%) va Fe_2O_3 (3,00%): Temir va alyuminiy oksidlarining mavjudligi tuproqdagi fermentativ jarayonlarni faollashtiradi.

MoO_3 (1,53%): Marganets miqdori sezilarli darajada yaxshi. Bu o‘simliklarning nafas olishi va C vitamini to‘planishiga yordam beradi.

Azolla caroliniana biomassasi an’anaviy ravishda sholichilikda "yashil o‘g‘it" sifatida keng qo‘llanilsa-da, zamonaviy rentgen-fluoresans spektrometri tahlillari uning agrobiologik imkoniyatlari ancha keng ekanligini ko‘rsatmoqda. Bizning tadqiqotlarimiz shuni tasdiqlaydiki, ushbu o‘simlik nafaqat sholi, balki boshqa ko‘plab qishloq xo‘jaligi ekinlari uchun ham boy mineral manba bo‘lib xizmat qilishi aniqlandi.

Eichhornia crassipes — Vatani Janubiy Amerikaning tropik va subtrofik mintaqalarda keng tarqalgan, suv o‘simligi, ko‘pincha suv sathida katta jamoalar hosil qiladi, barglari keng, suv yuzasida suzishi uchun g‘ovakli to‘qimalarga ega, poyasi qisqa, ildizchalari uzun bo‘lib, suvda erkin osilib turadi. Gullari pushti–binafsha rangli, dekorativ qiymatga ega. Yuqori biomassa hosildorligi tufayli organik o‘g‘it sifatida ishlatiladi, suvni biogen elementlardan tozalash xususiyatiga ega.[4,6,7,8,9]

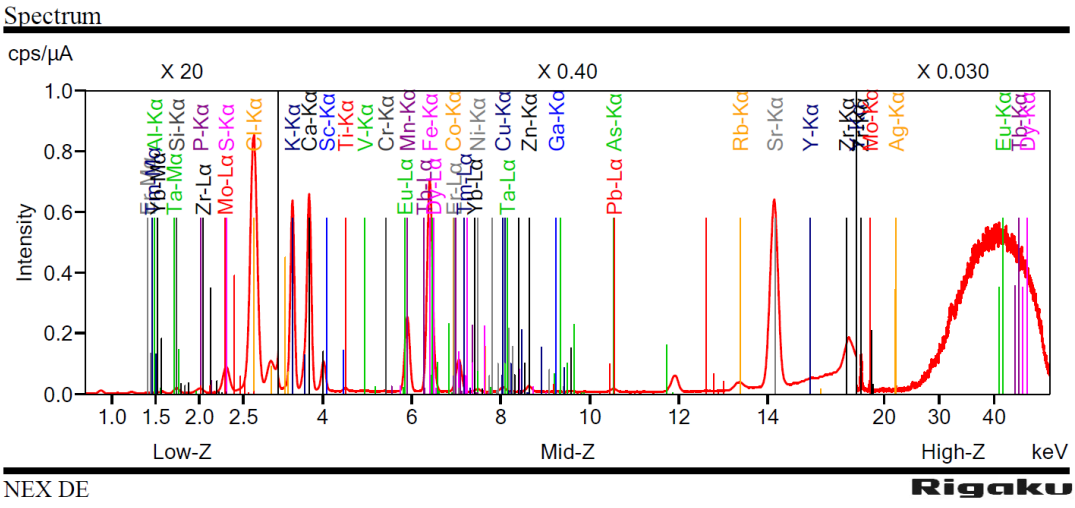
1. Vegetativ rivojlanish (aprel–may) oylarida suv harorati +18…+20 °C bo‘lganda barglar faol rivojlanadi.

2. Kuchli o‘sish davri (iyun–iyul) oylarida vegetativ ko‘payish kuchayadi, katta jamoalar hosil qiladi.

3. Gullash bosqichi (iyul–avgust) oylarida dekorativ gullar hosil bo‘ladi, changlanish asosan entomofil (hasharotlar yordamida).

4. Ko‘pincha vegetativ ko‘payish ustunlik qiladi.

5. Vegetatsiya davri tugashi (oktyabr–noyabr) oylarida havo sovishi bilan barglari nobud bo‘ladi, suv sathi past bo‘lsa ildizpoyasi qishlab qolishi mumkin.



Rasm - 3. *Eichhornia crassipes* suv o’simligining Rigaku NEXDE rentgen-fluoresans spektrometri yordamida aniqlangan tahlil natijalariga ko‘ra namunaning makro va mikroelementlar tarkibini ifodalovchi spektr diagrammasi.

Dastlabki tadqiqot Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy tadqiqot institutida o’tkazildi 23 iyul sanasida olib bo’rgan tadqiqotlar natijasida ularning kimyoviy tarkibida makro va mikro elementlarning oksidli holati hamda organik birikmalar mavjudligi aniqlandi.

Jadval -1

***Eichhornia crassipes* biomassasining tarkibidagi makro va mikroelementlar tarkibi (foiz hisobida).**

№	Nomi	Komponentlar tarkibi, %								
		SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2	K_2O	CaO	MnO	Fe_2O_3	SrO
1	***Eichhornia crassipes***	6,75	9,21	5,00	1229	43,0	21,8	0,191	1,34	0,0474

P_2O_5 (Fosfor) - 9,21%: Bu ko‘rsatkich juda yuqori, fosfor o‘simliklarning ildiz tizimi rivojlanishi va meva berishi uchun hayotiyligi uchun zarur. Tuproqda fosforning ortishi hosildorlikni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ko‘taradi.

K_2O (Kaliyni oksidi) - 43,0%: Eng yuqori ko‘rsatkich, kaliy o‘simliklarning sovuqqa va kasalliklarga chidamliligini oshiradi, suv muvozanatini boshqaradi. 43% li ko‘rsatkich bu o‘simlikni ajoyib kaliyli o‘g‘it manbaiga aylantiradi.

CaO (Kalsiy oksidi) - 21,8%: Tuproqning kislotaliligini (pH) mo‘tadillashtiradi va tuproq strukturasini yaxshilaydi tuproqni yumshoq qiladi.

Mikroelementlarning ta‘siri garchi miqdori kam bo‘lsa-da, ular tuproqdagi biologik jarayonlarni tezlashtiradi:

Fe_2O_3 (Temir) va MnO (Marganets). O‘simliklarda xlorofill hosil bo‘lishi va fotosintez jarayoni uchun zarur. Ularning mavjudligi o‘simliklarning kasalliglarda chalinishining oldini oladi.

SiO_2 (Kremniy dioksidi) - 6,75%: O‘simlik poyasini mustahkamlaydi, ularning yotib qolishiga va zararkunandalarga qarshi mexanik chidamliligini oshiradi.

O‘simlik *Eichhornia crassipes* biomassasi tarkibida makroelementlar fosfor, kaliy, kalsiylarning yuqoriligi uni qimmatbaho mineral o‘g‘itlar o‘rnini bosuvchi organik manba sifatida hamda temir, marganes, molibden singari mikroelementlar mavjudligi aniqlandi, bu esa ularning bioo‘g‘it sifatidagi agrobiologik ahamiyatini belgilaydi.

Xulosa qilib aytganda, *Azolla caroliniana* va *Eichhornia crassipes* suv o‘simliklari yuqori ekologik moslashuvchanligi, qisqa muddatda katta biomassa hosil qilishi hamda organik moddalarga boyligi bilan alohida ahamiyat kasb etadi. Ushbu turlar suv ekotizimlarida biologik mahsuldorlikni oshirish, tuproqni tabiiy azot va boshqa oziq elementlari bilan boyitish xususiyatiga ega bo‘lib, ekologik toza bioo‘g‘it sifatida katta amaliy salohiyatga ega.Turlarning fenologik rivojlanish bosqichlarini chuqur o‘rganish ularning iqlim va gidrologik sharoitlarga moslashish mexanizmlarini aniqlashga, shuningdek, Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida optimal o‘sish davrlarini belgilashga imkon beradi. Bu esa mazkur o‘simliklardan qishloq xo‘jaligida samarali foydalanish, tuproq unumdorligini barqaror oshirish hamda sun’iy suv havzalarining ekologik holatini yaxshilashda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. B.B.Toxirov, Z.B.Raxmatova, N.N. Tolibova “O’zbekiston Respublikasi hududidagi suv havzalarini tuban va yuksak o’simliklar yordamida tozalash”Respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari tuplami 2020 yil 13-noyabr.

2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. - Новосибирск, 1974.- 154 с.

3. Vo Min Xa. Научное обоснование техники внесения азоллы как удобрения: Автореф. дис. ... канд. с.х. наук. – Xanoy s.x., 1980. – 36 s.

4. Dosmetov A.T. Karolina azollasining ayrim biologik xususiyatlari va undan xalq xo‘jaligida foydalanish istiqbollari // GulDU axborotnomasi – Guliston, 2002. – № 1. – B. 45-48.

5. Dosmetov A.T., Toshkent va Sirdaryo viloyatlarida tarqalgan Azolla caroliniana Willd. ning bioekologik xususiyatlari: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Toshkent, 2003. – 22 s.

6. Dosmetov A.T. Karolina azollasining mavsumiy o‘sishi va ko‘payish dinamikasi // O‘zbekiston biologiya jupnali. – Toshkent, 2002. – № 4. – B.

7. Dilbarxan Baltabaeva., Svetlana Mambetullaeva., Gulshirin Utemuratova., Onarxan Khusanova., Ziyuar Allamuratova., Bolotbek Karimov., Zhazgul Abdyrakhmanova., Nasibakhon Naraliyeva., Kairatgul Koshueva. Propagation and Bioecologocal Peculiarities of Higher Water Plants in Conditions of Karakalpakstan. Forum for Linguistic Studies https://jurnals.bilpubgroup.com/index.php/fls. Research in Ecology | Volume 07|Issue 05|December 2025

8. Nguen Xiu Txyok. . Фотосинтез и азотофиксация в симбиотической системе Azolla-Anabaena azollae. – M.: Наука, 1988. – 148 с.

9. Nguen X.T. Фотосинтетическая продуктивност и активност азотафиксации симбиотических систем Азолла-Анабаена азоллае перспективы их исползования в народном хозяйстве Ветнама: Автореф. дис. … док. биол. наук. – М.: 1984. – 48 с.

10. Turdalieva Hurmatoy Sultanovna "Sanoat va maishiy oqova suvlarni biologik tozalashda suvótlari va yuksak suv ósimliklardan foydalanish"(Monografiya) Tashkent 2023 y.

UO'K 632.93:595.76(575.2)

XORAZM VILOYATIDA MAY QO'NG'IZI (MELOLONTHA MELOLONTHA L.) TARQALISHINING ZAMONAVIY HOLATI

U.X.Bekchanova, PhD, dots., Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Urganch

M.X.Bekchanova, o'qituvchi, Xorazm viloyati Xonqa tuman ixtisoslashtirilgan maktab, Xonqa

M.X.Bekchanova, o'qituvchi, Xorazm viloyati Urganch tuman 17-sonli maktab, Urganch

Annotatsiya.*Ushbu maqolada Xorazm viloyati hududida tarqalgan may qo'ng'izi (Melolontha melolontha L.) ning sistematikasi, tarqalish areali va fizik-geografik omillarning tur populyatsiyasiga ta'siri yoritilgan. 2023-2025 yillar davomida olib borilgan tadqiqotlar natijasida turning vohaning turli tumanlaridagi biotoplarda uchrashi va miqdor ko'rsatkichlari tahlil qilingan. Xususan, turning Xiva, Qo'shko'pir va Yangiariq tumanlaridan boshqa hududlarga migratsiyasi masalalari o'rganilgan.*

Kalit so'zlar: *Melolontha melolontha, Xorazm vohasi, entomofauna, tarqalish, iqlim, relyef, cho'l biotopi, to'qayzorlar.*

Аннотация. *В данной статье рассматриваются систематика, ареал распространения и влияние физико-географических факторов на популяцию майского жука (Melolontha melolontha L.), широко распространенного в Хорезмской области. По результатам исследований, проведенных в 2023-2025 годах, проанализированы встречаемость и количественные показатели вида в биотопах различных районов оазиса. В частности, изучены вопросы миграции вида из Хивинского, Кошкопирского и Янгиарикского районов в другие регионы.*

Ключевые слова: *Melolontha melolontha, Хорезмский оазис, энтомофауна, распространение, климат, рельеф, пустынный биотоп, рощи.*

Abstract. *This article highlights the systematics, distribution range, and the influence of physical-geographic factors on the population of the common cockchafer (**Melolontha melolontha L.**) within the Khorezm region. Based on research conducted between 2023 and 2025, the occurrence and quantitative indicators of the species in various biotopes across different districts of the oasis were analyzed. Specifically, the migration patterns of the species from the Khiva, Kushkupir, and Yangiarik districts to other areas were investigated.*

Key words: *Melolontha melolontha, Khorezm oasis, entomofauna, distribution, climate, relief, desert biotope, tugai forests.*

Kirish. Global iqlim o'zgarishi, antropogen bosimning kuchayishi hamda tabiiy ekotizimlarga inson omilining tobora ortib borayotgan ta'siri natijasida mintaqaviy entomofauna tarkibida sezilarli strukturaviy va funksional o'zgarishlar kuzatilmoqda. So'nggi o'n yilliklarda harorat rejimining o'zgarishi, yog'ingarchilik miqdorining notekis taqsimlanishi, yer resurslaridan intensiv foydalanish hamda agrotexnik tadbirlarning jadallashuvi hasharotlar dunyosining biologik xilma-xilligiga bevosita ta'sir ko'rsatib, ayrim turlar populyatsiyasining kengayishi yoki aksincha, kamayishiga olib kelmoqda. Xorazm viloyati O'zbekiston Respublikasining shimoli-g'arbiy qismida joylashgan bo'lib, Amudaryoning quyi oqimi hududlarini o'z ichiga oladi. Shu bilan birga, sug'oriladigan dehqonchilik tizimining keng rivojlanganligi, ekin maydonlarining ko'pligi hamda agroekotizimlarning antropogen boshqarilishi mintaqada hasharotlar faunasining shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Natijada, bu hududda qattiqqanotlilar (Coleoptera) turkumi vakillarining tur tarkibi va ekologik holati doimiy ravishda o'zgarib boradi. Qattiqqanotlilar orasida Melolonthinae kenja oilasi vakillari, xususan, may qo'ng'izi Melolontha melolontha (Linnaeus, 1758) qishloq

xo’jaligi ekinlari uchun jiddiy zararkunanda sifatida katta iqtisodiy va ekologik ahamiyatga ega. Ushbu tur lichinka bosqichida tuproq ostida yashab, o’simliklarning ildiz tizimiga zarar yetkazishi, voyaga yetgan shakli esa barg va yosh novdalarning shikastlanishiga sabab bo’lishi bilan ajralib turadi. Shu boisdan uning populyatsiyasini dinamikasi va tarqalish xususiyatlarini o’rganish agrar soha uchun muhim ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi. O’zbekistonning shimoliy hududlarida, xususan Xorazm vohasida may qo’ng’izi kam o’rganilgan entomologik obyektlar qatoriga kiradi. Mavjud adabiyotlarda ushbu turning hududiy tarqalishi, fenologiyasi va populyatsiya zichligi bo’yicha ma’lumotlar yetarli darajada tizimlashtirilmagan. Bu esa uning ekologik xususiyatlarini chuqur o’rganish, tarqalish arealini aniqlash hamda tabiiy va antropogen omillar bilan bog’liqligini ilmiy asosda tahlil qilish zaruratini yuzaga keltiradi.Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Xorazm viloyati sharoitida Melolontha melolontha turining zamonaviy tarqalish arealini aniqlash, uning populyatsiya dinamikasini o’rganish hamda bu jarayonlarni hududning fizik-geografik va agroekologik sharoitlari bilan o’zaro bog’liqlikda tahlil qilishdan iboratdir. Tadqiqot natijalari mintaqaviy entomofauna monitoringi, qishloq xo’jaligi zararkunandalariga qarshi ilmiy asoslangan kurash choralarini ishlab chiqish hamda ekologik muvozanatni saqlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot materiali va uslubi. Xorazm viloyati O‘zbekiston Respublikasining shimoli-g‘arbiy qismida, Amudaryoning quyi oqimi hududida joylashgan bo‘lib, tarixan shakllangan voha tipidagi tabiiy-geografik mintaqalar sirasiga kiradi. Hududning umumiy relyefi asosan pasttekislikdan iborat bo‘lib, dengiz sathidan o‘rtacha balandligi 90–150 metr oralig‘ida o‘zgaradi. Tekis relyef shakli, Amudaryoning yotqiziqlari va qadimiy allyuvial jarayonlar natijasida hosil bo‘lgan cho‘kindi qatlamlar hududning geomorfologik tuzilishini belgilaydi.

Xorazm viloyati iqlimi keskin kontinental xarakterga ega bo‘lib, yil davomida haroratning keskin tebranishi bilan ajralib turadi. Ushbu iqlim sharoiti biologik obyektlar, xususan hasharotlar faunasi rivojlanishi va ularning fenologik sikllariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Yoz oylarida havo harorati ko‘pincha +40°C va undan yuqori ko‘rsatkichlarga yetadi, bu esa tuproq yuzasida va yuqori qatlamlarida kuchli bug‘lanish jarayonini keltirib chiqaradi. Qish faslida esa harorat -10°C gacha pasayishi mumkin bo‘lib, bu ayrim hasharot turlarining qishlov bosqichiga kirishiga sabab bo‘ladi. Yillik yog‘ingarchilik miqdori juda kam - o‘rtacha 80–120 mm atrofida bo‘lib, bu hududni qurg‘oqchil zonalar qatoriga kiradi. Natijada tuproq namligi past darajada bo‘lib, bu ayniqsa tuproq ostida rivojlanadigan hasharotlarning (jumladan, *Melolontha melolontha*) lichinka bosqichiga sezilarli ekologik bosim ko‘rsatadi. Bunday sharoitlarda populyatsiya dinamikasi asosan sug‘orish tizimlari va mikroiqlim omillariga bog‘liq holda shakllanadi. Hududning asosiy gidrografik tizimi Amudaryo va uning keng tarmoqlangan irrigatsion kanallaridan iborat. Sug‘orish tarmoqlarining rivojlanganligi natijasida Xorazm vohasida antropogen ta’sir ostida shakllangan murakkab agrolandshaft tizimi yuzaga kelgan. Ushbu sun’iy suv ta’minoti tizimi tuproq namligini lokal darajada oshirib, ayrim namlikka sezgir entomofauna vakillari uchun qulay mikromuhitlar hosil qiladi. Ayniqsa, *Melolontha melolontha* kabi tuproq ostida rivojlanadigan turlar uchun sug‘oriladigan maydonlar yashash muhiti sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki lichinka bosqichi tuproq namligi va strukturasi bilan bevosita bog‘liq bo‘lib, irrigatsiya tizimlari ularning rivojlanishiga ijobiy yoki salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Tuproq qoplami asosan allyuvial, qumloq va ba’zi hududlarda qumoq-allyuvial tiplardan iborat bo‘lib, Amudaryo yotqiziqlari asosida shakllangan. Ayrim hududlarda sho‘rlanish darajasining yuqoriligi kuzatiladi, bu esa o‘simlik qoplami bilan bir qatorda hasharotlar tarqalishiga ham cheklovchi ekologik omil sifatida xizmat qiladi. Sho‘rlangan tuproqlarda biologik faollik pasayishi natijasida ayrim zararkunanda turlarining zichligi kamayishi yoki aksincha, moslashgan populyatsiyalar shakllanishi mumkin.

Tadqiqot metodikasi. Ushbu tadqiqot ishlari 2023–2025 yillar davomida Xorazm viloyatining barcha ma’muriy tumanlarini qamrab olgan holda amalga oshirildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi *Melolontha melolontha* turining hududiy tarqalishi, populyatsiya zichligini aniqlashdan iborat bo‘lib, buning uchun kompleks entomologik va dala tadqiqot usullaridan foydalanildi.

Tadqiqot jarayonida hasharotlarni yig‘ish va ularning biologik xususiyatlarini o‘rganish uchun quyidagi asosiy metodlar qo‘llanildi. Vegetatsiya davrida voyaga yetgan hasharotlarni aniqlash va

yig‘ish maqsadida standart entomologik to‘r (sachok) dan foydalanildi. Ushbu usul asosan o‘simlik qoplami zich bo‘lgan agrotsenozlarda amalga oshirilib, kunning faol davrlarida hasharotlar harakati va uchish faolligini baholash imkonini berdi. Yig‘ilgan namunalar vaqt, joy va ekologik sharoitlar bo‘yicha qayd etildi. Hasharotlarning, xususan *Melolontha melolontha* imago bosqichining kechki va tungi faolligini aniqlash uchun yorug‘lik manbai asosida ishlaydigan nurli tuzoqlar qo‘llanildi. Ushbu usul hasharotlarning fototaksis xususiyatiga asoslangan bo‘lib, ularni sun’iy yorug‘lik manbasiga jalb qilish orqali yig‘ish imkonini berdi. Kuzatuvlar asosan kechki soat 20:00 dan 24:00 gacha olib borildi. Har bir punktda tuzoqlar ishlash vaqti, harorat va shamol tezligi qayd etildi.

Tuproq osti rivojlanish bosqichlarini (lichinka va g‘umbak) aniqlash maqsadida entomologik qazish ishlari amalga oshirildi. Bunda 25×25 sm va 50×50 sm o‘lchamdagi standart kvadratlar bo‘yicha tuproqning 10–30 sm chuqurlik qatlamlari tahlil qilindi. Olingan tuproq namunalarida lichinkalar soni, rivojlanish bosqichi va yashash sharoiti qayd etildi. Ushbu metod populyatsiyaning yashirin bosqichlarini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etdi. Yig‘ilgan entomologik materiallar laboratoriya sharoitida dastlabki ishlovdan o‘tkazilib, keyinchalik morfologik belgilar asosida identifikatsiya qilindi. Turga aniqlik kiritishda O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Zoologiya instituti entomologik kolleksiyasidagi standart namunalar bilan solishtirish ishlari amalga oshirildi. Shuningdek, aniqlash jarayonida zamonaviy atlaslar va ilmiy qo‘llanmalardan foydalanildi. Olingan ma’lumotlar asosida har bir hudud bo‘yicha tarqalish zichligi, mavsumiy faollik va rivojlanish bosqichlari statistik tahlil qilindi. Natijalar keyingi boblarda ekologik omillar bilan bog‘liq holda chuqur tahlil qilinadi.

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot natijalari *Melolontha melolontha* turining Xorazm viloyati hududida bir tekis emas balki notekis va mozaik tarzda tarqalganligini ko‘rsatdi. Populyatsiya zichligi ekologik sharoitlar, biotop turi, sug‘orish tizimlari va o‘simlik qoplami bilan bevosita bog‘liq holda o‘zgaradi.(1-jadval)

1-jadval

Quyida tumanlar kesimida aniqlangan miqdoriy ko‘rsatkichlar keltirilgan

Tuman nomi	Topilgan yili	Miqdori (♂ erkak, ♀ urg‘ochi)	Biotop turi
Urganch	2024–2025	52 ♂, 19 ♀	Oqchako‘l atrofi, qumli-cho‘l
Qo‘shko‘pir	2024–2025	6 ♂	Sug‘oriladigan yerlar
Yangiariq	2024–2025	5 ♂, 21 ♀	Bog‘dorchilik hududlari
Yangibozor	2024–2025	27 ♂	To‘qayzorlar cheti
Shovot	2024–2025	61 ♂, 9 ♀	Tollik to‘qay, Qaramazi
Xazorasp	2024–2025	110 ♂	Amudaryo bo‘yi
Xonqa	2024–2025	57 ♂	Agrotsenozlar
Xiva	2024–2025	26 ♀	To‘qay va cho‘l hududlari

Natijalar tahlili. Olingan ma’lumotlar asosida quyidagi ekologik qonuniyatlar aniqlandi. Birinchidan, *Melolontha melolontha* populyatsiyasi eng yuqori zichlikni Amudaryo bo‘yidagi hududlarda, xususan Xazorasp tumanida ko‘rsatdi (110 ♂). Bu holat daryo bo‘yi allyuvial tuproqlarining namligi va o‘simlik qoplamining nisbatan zichligi bilan izohlanadi. Ikkinchidan, Shovot va Xonqa tumanlarida ham nisbatan yuqori populyatsiya zichligi kuzatildi, bu hududlarda agrotsenozlar va to‘qay tipidagi o‘simliklarning mavjudligi bilan bog‘liq. Uchinchidan, Qo‘shko‘pir va Yangiariq tumanlarida populyatsiya nisbatan past ko‘rsatkichlarga ega bo‘lib, bu hududlarda antropogen bosim va agrotexnik ishlovning intensivligi bilan izohlanadi.

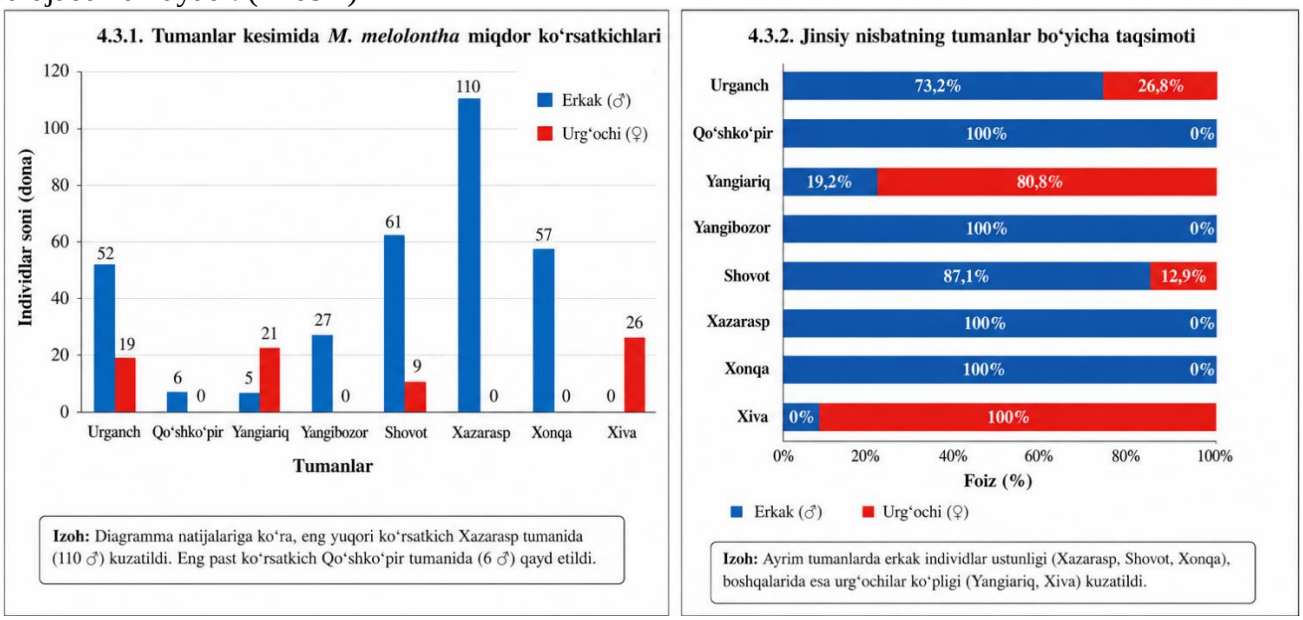
To‘rtinchidan, jinsiy nisbat (♂ va ♀) hududlar kesimida o‘zgaruvchan bo‘lib, bu turning reproduktiv faolligi va migratsion xususiyatlariga bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi. Ayrim hududlarda erkak individlar ustunligi (masalan, Xazorasp), boshqa hududlarda esa urg‘ochilar ko‘pligi (Yangiariq) qayd etildi. Umuman olganda, *Melolontha melolontha* turining Xorazm viloyati bo‘yicha tarqalishi ekologik sharoitlar, sug‘orish tizimi, o‘simlik qoplami va antropogen omillar bilan chambarchas bog‘liq ekanligi aniqlandi. Ushbu natijalar turning mintaqaviy ekologiyasini chuqurroq tushunish va unga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot davomida olingan empirik ma’lumotlarni yanada aniqroq tahlil qilish hamda *Melolontha melolontha* turining Xorazm viloyati bo‘yicha tarqalish qonuniyatlarini vizual ifodalash maqsadida grafik va kartografik usullardan foydalanildi. Grafik tahlil natijalari turning hududiy

differensial tarqalishini, populyatsiya zichligi o‘zgarishini hamda ekologik omillar bilan bog‘liqligini yaqqol ko‘rsatib berdi.

Tumanlar kesimida olingan ma’lumotlar asosida bar-chart (ustunli diagramma) tuzildi. Diagramma natijalari shuni ko‘rsatadiki, eng yuqori populyatsiya zichligi Xazorasp tumanida (110 ♂) qayd etilgan bo‘lib, bu hudud Amudaryo bo‘yidagi nam allyuvial tuproqlar va tabiiy o‘simlik qoplamining nisbatan yaxshi saqlanganligi bilan izohlanadi. Shuningdek, Shovot (61 ♂, 9 ♀) va Xonqa (57 ♂) tumanlarida ham yuqori ko‘rsatkichlar kuzatilgan. Bu hududlarda agrotsenozlarning keng tarqalganligi va to‘qay ekotizimlariga yaqinlik turning yashash va ko‘payish sharoitlarini yaxshilagan. Aksincha, Qo‘shko‘pir (6 ♂) va Yangiariq (5 ♂, 21 ♀) tumanlarida populyatsiya zichligining pastligi kuzatilib, bu holat intensiv agrotexnik ishlov, pestitsidlar qo‘llanilishi hamda tabiiy biotoplarning qisqarishi bilan bog‘liq ekanligi aniqlangan. Umuman olganda, tahlili diagramma natijalari orqali populyatsiya zichligining hududiy notekis taqsimlanganligini va uning ekologik omillar bilan bevosita bog‘liqligini tasdiqlaydi.

Olingan ma’lumotlar asosida erkak (♂) va urg‘ochi (♀) individlar nisbatining hududlar kesimidagi o‘zgarishi tahlil qilindi. Grafik tahlil shuni ko‘rsatadiki, ayrim hududlarda erkak individlar ustunligi (masalan, Xazorasp va Shovot), boshqa hududlarda esa urg‘ochilar nisbatan ko‘proq uchrashi (Yangiariq, Xiva) qayd etilgan. Bu holat turning reproduktiv sikli, uchish davri davomiyligi hamda yorug‘likka jalb etilish darajasidagi farqlar bilan izohlanadi. Shuningdek, nurli tuzoqlar yordamida olingan ma’lumotlar erkak individlarning faol uchish davrida ko‘proq uchrashini ko‘rsatdi, bu esa jinsiy nisbatda ma’lum statistik og‘ishlarni yuzaga keltiradi. Tadqiqot natijalari asosida Xorazm viloyati bo‘yicha *Melolontha melolontha* turining tarqalish xaritasi tuzildi. Xarita ma’lumotlari GIS yondashuvi asosida tumanlar kesimida populyatsiya zichligini rangli zonalar orqali ifodalash imkonini berdi. Yuqori zichlik zonasi deb Xazorasp, Shovot tumanlari topildi. O‘rtacha zichlik zonasi esa Xonqa, Yangibozor, Urganch tumanlari. Past zichlik zonalariga Qo‘shko’pir, Yangiariq, Xiva tumalariga to‘g‘ri keldi. Kartografik tahlil shuni ko’rsatdiki, turning tarqalishi asosan Amudaryo bo’yiga yaqin hududlarda va sug’oriladigan agrotsenozlarda yuqori darajada jamlangan. Cho’lga yaqin va sho’rlanish darajasi yuqori bo’lgan hududlarda esa populyatsiya zichligi sezilarli darajada kamayadi. (1-rasm)



1-rasm. Xorazm viloyati bo‘yicha melolontha melolontha turining tarqalishi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Алексеев С.А. Дополнение к фауне пластинчатоусых жуков (Co1eoptera: Scarabaeidae) заповедника «Калужские засеки» // Тр. заповедника «Калужские засеки». Вып. 2. Калуга, 2012. С. 121-124.

2. Ахмаджонова С. Ш. Распространение и биологическая активность майского жука (melolontha melolontha l.) В условиях ферганской долины.

3. Беляев В. Жуки Орловского края (Орловской и Брянской губернии). Материалы по фауне их и хозяйственному значению. Орел, 1923. 171 с.

4. Большаков Л.В., Дорофеев Ю.В. Пластинчатоусые жесткокрылые Тульской области. 1. Подсемейства Sericinae, Me1o1oПЫпае, Rute1inae, НорШпае, Dynastinae, Ce1юттае, ТпсЬІтае (1шеСа: Co1eoptera: Scarabaeidae) /. Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков. Сб. науч. тр. Вып. 2. Тула, 2002. С. 17-23.

5. Горностаев Г. Н. Насекомые СССР. — Москва: Мысль, 1970. — 372 с. (Справочники-определители географа и путешественника). 8.Nobozhenko M.V. va boshqalar. O'rta Osiyo entomofaunasi tadqiqotlari (2021-2023).

6. Дорофеев Ю.В. Список видов жесткокрылых (Hexapoda: Co1eoptera) г Тулы и его ближайших окрестностей // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков. Сб. науч. тр. Вып. 3. Тула, 2003. С.13-35.

7. Дорофеев Ю.В. Список видов жесткокрылых (Hexapoda: Co1eoptera) Тульских засек // Природа Тульской области. Сб. науч. тр. Вып.1. Тула, 2007. С. 22-58.

8. Кулагин Н.М. Насекомые, вредные для полевых культурных растений в Европейской России в 1914 г. // Изв. Москов. Энтомол. общества. 1915. Т. 1. С. 136-161.

9. Медведев С.И. 26. Сем. Scarabaeidae — пластинчатоусые // Определитель насекомых европейской части СССР. Т.2. Жесткокрылые и веерокрылые. М.-Л.: Наука, 1965. С. 166-208.

10. Негробов С.О., Цуриков М.Н., Логвиновский В.Д., Фомичев А.И., Прокин А.А., Гильмутдинов К.С. Отряд Co1eoptera // Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области. Воронеж, 2005. С. 534-673.

11. Ручин А.Б., Егоров Л.В. Предварительные сведения по фауне пластинчатоусых (Co1eoptera: Scarabaeoidea) Мордовии // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2007. Вып. 6. Саратов. С. 53-66.

UO'K: 619:636.31:616.99:576.89:615

PARAMFIZTOMATOZ KASALLIGINING QO'ZG'ATUVCHISI, KLINIK BELGILARI, DIAGNOZ QO'YISH, DAVOLASH VA OLDINI OLISH CHORA TADBIRLARI (Adabiyotlar tahlili)

A.B.Chorshambiyev, assistant, Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, Termiz

Sh.A.Achilov, assistant, Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, Termiz

Annotatsiya. *Maqolada paramfistomatozning kechish shakllariga qarab klinik belgilari,davolash va oldini olish tadbirlari bo'yicha ilmiy adabiyotlar tahlili asosida berilgan.*

Kalit so'zlar: *Trematoda, trematodoz Paramphistomata, migratsiya,, Calicophoron calicophorum, Liorchis scotiae, Gastrothylax crumenifer, Planorbidae, Rikazol Faskotsid, gelmintologik, ekstens – intens samara.*

Аннотация. *В статье, на основе анализа научной литературы, представлены клинические симптомы, лечение и профилактические меры парафистоматоза в зависимости от течения заболевания.*

Ключевые слова: *Trematoda, трематодоз, Paramphistomata, миграция, Calicophoron calicophorum, Liorchis scotiae, Gastrothylax crumenifer, Planorbidae, Ricazol Phascoticide, гельминтологический, обширный - интенсивное действие.*

Abstract. *The article, based on the analysis of scientific literature, presents clinical symptoms, treatment and preventive measures for paraphystomatosis depending on the course of the disease.*

Key words: *Trematoda, trematodosis Paramphistomata, migration, Calicophoron calicophorum, Liorchis scotiae, Gastrothylax crumenifer, Planorbidae, Ricazol Phascoticide, helminthological, extensive - intense effect.*

Mavzuning dolzarbligi: Respublikamizda chorvachilik qishloq xo'jaligining yetakchi sohalaridan bo'lib, aholini sifatli go'sht va go'sht mahsulotlari bilan ta'minlashda muhim o'rin tutadi. O'rganilgan adabiyotlar, olib borilgan shaxsiy tadqiqotlarimiz natijalariga ko'ra paramfistomatoz qo'ylar orasida keng tarqalib borayotganligi ma'lum bo'ldi. Paramfistomatoz qo'zg'atuvchilari qo'ylar oshqozonining old bo'lmalari, katta qorin, to'rqorin va qatqorinda parazitlik qiladi. Parazit xo'jayin organizmida morfofiziologik o'zgarishlarni keltirib chiqaradi, natijada hayvon mahsuldorligining kamayishi, o'sish va rivojlanishdan orqada qolishi, majburiy so'yish va o'limga olib keladi.

Paramfistomatozlar – yirik va mayda shohli hayvonlarda hamda yovvoyi kavsh qayturvchilarning surunkali kechuvchi kasalligidir. Kasallik qo'zg'atuvchisi ***Paramphistomata*** kenja

turkumiga mansub bo'lib, parazitning voyaga yetgan shakllari oshqozon oldi bo'limlarida (katta qorinda, ba'zan to'r qorinda), yosh parazitlar esa shirdon va ingichka ichakning shilliq pardasi ostida yashaydi. Uy va yovvoyi kavsh qaytaruvchilarda 60 turdan ziyod parafistomatlar parazitlik qiladi. Kasallikning o'tkir kechishida 50-100% buzoqlar nobud bo'ladi, surunkali shaklida hayvonlarning mahsuldorligi kamayadi, ba'zan o'lim kuzatiladi.

Qo'zg'atuvchilari. Paramfistomatozlardan qoramollar va qo'ylarda Paramphistomum, Calicophoron, Gastrothylax va Liorchis avlodlariga mansub bir necha tur trematoda parazitlik qiladilar. Ular ichida O'zbekiston sharoitida eng keng tarqalganlari: Liorchis scotiae, Paramphistomum ichikawai, Calicophoron calicophorum, C.erschowi va Gastrothylax crumenifer. Trematodalar tanasi uchruqsimon yoki silindirsimon, uzunligi 5-20 mm bo'lib, ularda og'iz so'rg'ichi bo'lmaydi. Qorin so'rg'ichi yaxshi rivojlangan bo'lib, tananing orqa qismida yaqin joylashadi. Paramfistomat tuxumlari oval shaklga, kulrang, tuxum po'sti sariqlik hujayralilari bilan zich to'lmagan, o'lchami 0,11-0,16x0,07-0,08 mm. Fassiola tuxumlaridan rangi va sariqlik hujayralilari joylashishi bilan farq qiladi. [1]



Qo'zg'atuvchilarning morfologik ko'rinishi

Qo'zg'atuvchilarning rivojlanishi. Paramphistomata kenja turkumiga kiruvchi barcha turlarning rivojlanish bosqichlari deyarli bir xil o'tadi. Ular oraliq va asosiy (definitiv) xo'jayinlar ishtirokida rivojlanadi. Oraliq xo'jayin vazifasini Planorbidae oilasiga mansub chuchuk suv mollyuskalari bajaradilar. Parazit tuxumi tezak bilan tashqi muhitga ajraladi. Tuxum suvga tushgach, unda miratsidiy yetiladi. 19^0S-27^0S haroratda tuxumdan 12-13 kundan keyin miratsidiy chiqib, mollyuska organizmiga kiradi. Mollyuska organizmida lichinkalik – sporatsista, rediy va serkariy bosqichlarini o'tadi. Serkariylar mollyuskani zararlagandan 1,5-3 oydan keyin tashqi muhitga chiqa boshlaydi va suvda, o'simliklar yuzasida sistaga o'ralib, adoleskariyga aylanadi. Asosiy xo'jayinlari suv va o't orqali parazitning adoleskariylarini o'zlariga yuqtiradilar. Yosh paramfistomatlar shirdon va ingichka ichak devorlariga kirib, unda to'qimalik davrini o'taydi. Keyinchalik esa ular katta va to'r qorinlarga qaytib, uning shilliq pardalarida parazitlik qiladi va jinsiy tomondan voyaga yetadi. Parazitlarning jinsiy voyaga yetishi turli muddatda amalga oshadi: liorxislar qoramollarda 97-130 kunda, qo'ylarda 26-107 kunda; paramfistomatlar qoramollarda 40-100 kunda, qo'ylarda 103-115 kunda. Trematodalarning voyaga yetishi uchun o'rtacha 3-4 oy talab etiladi. Jinsiy voyaga yetgan parazitlar 4-5 yil yashashligi to'g'risida ma'lumotlar bor. [3]

Epizootologik ma'lumotlar. Hayvonlarning zararlanish manbalari bo'lib, batqoqli, namli yaylovlar va invaziya bo'yicha nosog'lom (zararlangan mollyuskalar mavjud bo'lgan) suv havzalari hisoblanadi. Invaziyani tarqatish manbalari – kasal hayvonlar va paramfistomatlar lichinkalari bilan zararlangan mollyuskalar. Invaziya manbai bo'lib, yovvoyi kavsh qaytaruvchilar ham bo'lishi mumkin. Zararlangan mollyuskalar qishlab chiqadi va invaziyaning manbai bo'lib qoladi. Adoleskariylar chidamsiz, biotoplar quriganda tez nobud bo'ladi. Odatda paramfistomatozning o'tkir shakli buzoqlar yaylovga haydalgandan 1-2 oydan keyin kuzatiladi. Parazitning voyaga yetgan shakllari hayvonlar organizmida bir necha yil yashab, ularni katta va to'r qorinlarda yilning hamma fasllarida topish mumkin. [4]

O'zbekistonning janubiy hududlarida (Surxondaryo viloyati) Calicophoron avlodiga munsub trematodalar, shimoliy-g'arbiy hududlarida esa paramfistomatlarning qolgan avlod vakillari keng tarqalgan. Undan tashqari Buxoro, Samarqand, Toshkent, Andijon, Farg'ona viloyatlari hududlarida ham qoramollar va qo'ylar orasida paramfistomatozlar qayd etilgan. Invaziya ekstensivligi 1,6% dan 30% gachani, invaziya intensivligi esa 100000 gacha nusxani tashkil etishligi mumkin. So'nggi yillarda Samarqand viloyatining Urgut va Tayloq tumanlarida kalikoforoz, gastrotilyaksoz va liorxozlarning kuchli o'choqlari paydo bo'lgan. Ayrim qishloqlarda aholi qoramollarining ular bilan 100% gacha zararlanganligi va ayrim hollarda nobud bo'lishi kuzatilmoqda. [5]

Kasallikning klinik belgilari. Paramfistomatoz o‘tkir va surunkali shaklda kechadi. Paramfistomatozlarning o‘tkir shakli may oyining oxiridan avgust oyigacha davom etadi. Kasallik qolgan oylarda surunkali kechadi. Buzoqlarda holsizlanish, ishtahani yo‘qolishi, yotib qolish kabi klinik belgilar kuzatiladi. Bir necha kundan keyin esa diareya boshlanadi. Og‘ir holatlarda hayvon tezagida qon va shilimshiq modda aralashganligi ko‘rinadi, buzoqlarning orqa oyoqlari va dumi suyuq tezak bilan ifloslangan. Ko‘z, burun va og‘iz shilliq qavatlari oqargan, burun oynasi va qanotlarida chuqur bo‘lmagan turli shakldagi yaralar hosil bo‘lgan. Tana harorati kasallikning boshida 1-1,5^{0}C normaga nisbatdan ko‘tarilishi, keyin esa pasayishi sodir bo‘ladi. Hayvon tez oriqlaydi, ularda yurak faoliyati susayadi, jag‘ oralig‘ida, ko‘kragida shishlar hosil bo‘ladi, oshqozon oldi bo‘limlarining atoniyasi va gipotoniyasi kuzatiladi. Keskin orriqlash kaxeksiyaga olib keladi. 5-13 kundan keyin kasal hayvonda o‘lim kuzatilishi aniqlagan. Shuningdek, qonning ko‘rsatkichlari ham o‘zgaradi: eritrotsitlar soni va gemoglobin miqdori kamayadi, neytrofilli leykotsitoz ro‘y beradi. [3]

Patogenezi. Paramfistomatlar parazitlik qilish davrida, birinchi navbatda, shirdon va ingichka ichakning oldingi bo‘limlarida chuqur patologik o‘zgarishlarni paydo bo‘lishiga olib keladi. So‘ngra patologik jarayon oshqozonlarning oldingi bo‘limlariga o‘tadi. Natijada ovqat hazm qilish tizimida buzilishlar ro‘y beradi, hayvonlar kuchli darajada oriqlab ketadi. Paramfistomatlar qonxo‘r parazitlardir.

Patalogoanatomik o‘zgarishlar. O‘tkir shakldagi paramfistomatoz kasalligidan o‘lgan hayvon yorib ko‘rilganda ingichka ichak va shirdon kataral-gemorragik yallig‘langan bo‘ladi. Eng kuchli jarohat 12 barmoqli ichakda yuz beradi: ichak kengayadi, uning devori qalinlashadi va shishadi, seroz pardasi qizaradi. Shilliq qavat yuzasida ko‘plab mitti paramfistomatlar ko‘zga tashlanadi.

Katta qorinda ko‘p miqdorda qizil rangli (anor donasi rangidek, ayrim holatda hatto uning shaklini eslatuvchi) yirik paramfistomatlar uchraydi. Bu parazitlar qon suruvchilari orasida oshqozonning ichki devoriga mustahkam yopishib yotadi (kanalar hayvon terisiga yopishgandek). [6]

Diagnoz. Hayvon tiriklik vaqtida kasallikning klinik belgilari, epizootologik ma’lumotlar, tezakni gelmintoskopiya usulida tekshirish (kasallikning o‘tkir shaklida yosh trematodalarni ko‘rish uchun) yoki gelmintoovoskopiya natijalari asosida tashhis qo‘yiladi. O‘lgan hayvonni yorib ko‘rib trematodalarni topish orqali tashhis tasdiqlanadi. Paramfistomatozlarning o‘tkir shaklini pasterellyoz, paratuberkulyoz va eymeriozdan farq qilish kerak. [3]

Davolash. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda paramfistomatozni davolash trematodlarga qarshi samarali bo'lgan anthelminticlardan foydalanishga asoslangan. Asosiy vositalar qatoriga rikobendazol (Rikazol), albendazol, oksiklozanid (Trematazol), bitionol va geksaxloroetan kiradi. Bu dorilar bir yoki ikki marta qo'llaniladi.



Patanatomik o‘zgarishlari

Rikazol (rikobendazol) kabi eng so'nggi avlod dorilari ham yetuk, ham yetilmagan paramfistomatozga qarshi yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Oksiklozanid (Trematazolning tarkibiy qismi) va klozafen ham qo'llaniladi.

Kurash va oldini olish tadbirlari. yaylovni almashtirish, ko‘lmaklarni, suv havzalarini biologik va ximiyaviy usullar bilan tozalash tadbirlari bilan amalga oshiriladi, hayvonlarni va tashqi muhitni invaziyadan zararsizlantiriladi. Oldini olish usuliga quyidagilar: a) gidrometeorologik ma’lumotlarni tahlil qilish; b) bioekologik tekshirishlar; v) epizootologik tahlil qilish.

Hayvonlarni to‘yimli oziqa bilan ta’minlash va suv havzalarini gigiyenasi, mollyuskalarning biotoplarini tekshirish, har o‘n kunda buzoqlarni va qo‘ylarni klinik tekshirish, o‘lgan, majburiy so‘yilgan hayvonlarni oshqozon ichaklarini gelmintologik tekshirish. Mollyuskalarni yo‘qotish uchun, ularning biotoplariga mis kuporosining 1:5000 yoki pentaxlorfenol natriyni 1:200000 nisbatda tavsiya etiladi. Tashqi muhitni

zararsizlantirish uchun hayvonlarni gijjasizlantirish va go‘ngni dezinfeksiya qilish lozimligi belgilangan [2].

Xulosa.1. Paramfiztomatoz kasalligi asosiy trematadoz kasallik bo‘lib asosan qishloq xo‘jalik hayvonlaridan qo‘y, echkilar va qoramollar zararlanadi va oraliq xo‘jayin orqali rivojlanadi, asosan kavshovchi hayvonlarning oshqozon oldi bo‘limlarida parazitlik qiladi.

2. Paramfiztomatoz kasalligini klinik belgilari va laboratoriyada kasallikga gumon qilingan hayvonlar tezagi maxsus usullar (gelmintovoskopiya)da tekshirilib diagnoz qo‘yiladi.

3. Paramfistomatoz qo‘zg‘atuvchilariga qarshi kurashishda chorvachilik fermer xo‘jaliklari, aholi qaramog‘idagi qo‘ylarni yil mobaynida rejali tarzda ikki marta gelmintizatsiyadan o‘tkazish maqsadga muofiq deb hisoblaymiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Архипов И.А, Семяков Д.Н., Эффективность антитрема при фасциолёзе и парамфистоматозе крупного рогатого скота. // Ветеринария.-2001.- №2.-С.27-29

2. Архипов У.А., Кошеваров Н.И, Даугалиева Э.Х, Семяков.Н.Д, Абрамов Э. В, Эффективность болюсов фасковерма при паразитарных болезнях овец и крупного рогатого скота. // Ветеринария.-1998.- №10.- С.22-24.

3.Азимов.Д.А. Трематоды-паразиты позвоночных Узбекистана. Монография. Ташкент, 2012. –С.-215 с.

4. Daminov.A.S. Paramfistomatoz xavfli trematodoz kasallik //zooveterinariya//, Toshkent, 2009. №5. –b.17

5.Daminov.A.S. Pespublikaning turli biogeosenozlarida qoramollar trematodozlarining epizotologik va immunologik xususiyatlari: dis, vet.fan. dok.-Samarqand: SamQXI. 2016.81-83 b.

6. Daminov A.S., Akramov K.SH., Daminov M.A. Qoramollar Paramfistomatozining epizootologiyasi, davolash va oldini olish chora-tadbirlari. // Veterinariya meditsinasi. Toshkent, 2019. № 5. – C. 17-18.

7. Salimov.B.S, Erimov.S, Taylakova M, Qo‘ylarning paramfistomatozlari to‘g‘risidagi yangi ma’lumotlar. //Zooveterinariya.- Toshkent, 2015.- №1. B.14-16

8. Грунтенко Е.В. Иммунитет «за» и «против» Москва.: Знание, 1982.-С-208. Кошеваров Н.И. Эпизоотология парамфистоматоза крупного рогатого скота в Центральнов части нечерноземной зоны России и теры борьбы с ним: Автореф. дисс. канд. вет. наук.-Москва, 1997.-с-25.

UO'K 613.6:616-07(575.4)

QORAQALPOG‘ISTONDA TEXNOGEN YUKLAMA SHAROITIDAGI BOLALARDA QON KO‘RSATKICHLARI O‘ZGARISHINING XUSUSIYATLARI

G.B.Daljanova, tayanch doktorant, Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus
N.P.Mirametova, PhD, dots., Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus

Annotatsiya. *Maqolada texnogen yuklamaga maktab yoshidagi bolalar qonidagi o‘zgarishlarni baholash masalalari ko‘rib chiqiladi. Bola qon tahlilida tez-tez kuzatiladigan patologik o‘zgarishlardan biri kamqonlikda kuzatiladigan gemoglobin (Hb) va eritrotsitlarning pasayishidir. Ko‘pchilik hollarda u tashxis qo‘yishda muhim rol o‘ynaydi, qon yaratilish tizimi kasalliklarida esa yetakchi ahamiyatga ega. Bolalarda texnogen yuklama sharoitida gemoglobin tarkibining statistik jihatdan sezilarli darajada oshishini aniqlandi.*

Kalit so‘zlar*: qon ko‘rsatkichlari, ekologik omillar, atrof-muhit, ifloslanish, qon tizimi, indikatorlar, gemoglobin.*

Аннотация. *В статье рассматриваются вопросы оценки изменений в крови детей школьного возраста под воздействием техногенной нагрузки. Одним из частых патологических изменений в анализе крови ребенка является снижение гемоглобина (Hb) и эритроцитов, наблюдаемое при анемии. В большинстве случаев он играет важную роль в диагностике, а при заболеваниях системы кроветворения - ведущую роль. Установлено статистически значимое повышение содержания гемоглобина у детей в условиях техногенной нагрузки.*

Ключевые слова*: показатели крови, факторы окружающей среды, окружающая среда, загрязнение, система крови, показатели, гемоглобин..*

Abstract*. The article examines the issues of assessing changes in the blood of school-age children under the influence of technogenic load. One of the common pathological changes in a child's blood analysis is the decrease in hemoglobin (Hb) and erythrocytes, observed in anemia. In most cases, it plays an important role in diagnosis, and in diseases of the hematopoietic system, it*

plays a leading role. A statistically significant increase in hemoglobin levels in children under technological stress conditions has been established.

Key words: *blood indicators, environmental factors, environment, pollution, blood system, indicators, hemoglobin.*

Kirish. Keyingi yillarda atrof-muhitning texnogen ifloslanishi kuchayib, o‘sayotgan organizmga sezilarli darajada salbiy ta’sir ko‘rsatayotganligi munosabati bilan yosh avlodning jismoniy va ruhiy salomatligini muhofaza qilish muammosi keskinlashmoqda. O‘smirlik davri inson rivojlanishining murakkab va zaif bosqichlaridan biridir. Ko‘plab tadqiqotlar yoshlarda salomatlik darajasining pasayishi va aqliy yuklamalarga moslashuvi, yoshlar o‘rtasida o‘limning ko‘payishi, davlatning mehnat va mudofaa salohiyatini shakllantirishning salbiy prognozi haqida guvohlik beradi [1, 3, 6, 8]. Odam salomatligining eng muhim mezonlari organizmning asosiy adaptiv tizimlari: yurak-qon tomir, immun, nafas olish, markaziy asab tizimlarining funksional holati ko‘rsatkichlari hisoblanadi [7, 12].

Maktab yoshi keng ko‘lamli jamiyatga moslashish, organizmning ruhiy-jismoniy rivojlanishining jadal o‘sishi davri bo‘lib, bolalarning shaxs sifatida faol shakllanishi bilan tavsiflanadi. Yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va qo‘llashdagi izchil taraqqiyot axborot texnologiyalari hayotning barcha sohalariga tobora chuqur kirib borishi bilan uzviy bog‘liq. Texnogen muhit tarkibi yuqori bo‘lgan jismoniy muhitning bolalar salomatligi va holatiga ta’siri ko‘plab tadqiqotlarning obyekti hisoblanadi. Ko‘p hollarda to‘g‘ridan to‘g‘ri klinik tekshiruv ma’lumotlariga, atrof-muhitning ifloslanish darajasini baholashga, shuningdek, o‘tkazilgan laboratoriya tadqiqotlari natijalarini bir martalik tartibda o‘rganishga e’tibor qaratilmoqda.

Qon ko‘rsatkichlari ko‘pincha bolalar organizmining sog‘lig‘ini tavsiflash uchun foydalaniladi. Ularga tekshirilayotgan bolalarning hayot tarzi bilan bog‘liq omillar (ovqatlanish, jismoniy faollik) va qo‘llanilayotgan texnika bilan bog‘liq omillar (issiqlik va akustik stress, shovqin va boshqalar) ta’sir qilishi mumkin. Adabiyotlarda keltirilgan tadqiqotlar asosan uzoq muddatli yuqori ma’lumotlar bilan ta’minlangan muhitda maktab o‘quvchilarining qon tarkibidagi o‘zgarishlarni sifatli tahlil qilmasdan, jismoniy yuklamalarning hayotiy faoliyati va inson operatorining funksional holatiga ta’siri muammosi bilan shug‘ullanadi [6, 8, 9].

Dunyoda atrof-muhit ta’siri sharoitida maktab yoshidagi bolalarning salomatlik holatiga qiziqish sezilarli darajada ortib bormoqda [2, 3]. Orolbo‘yi mintaqasida yashovchi bolalarning asab-ruhiy holatiga atrof-muhit omillarining (qo‘rg‘oshin, kadmiy, nordon vodorodlar, CO, CO_2, NO, SO_2, sanoat chiqindilari) ta’siri o‘rganildi. Xususan, ekologik jihatdan noqulay bo‘lgan bolalarda asosiy qon ko‘rsatkichlari va uning tarkibi organizmdagi fiziologik va patologik jarayonlarni aks ettiradi.

Ma’lumki, ishlab chiqarish sharoitida zararli moddalarning mavjudligi ishlovchining salomatligiga, xususan, immun tizimiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi [2]. Shunday qilib, havoda muallaq moddalar va oltingugurt dioksidi miqdori yuqori bo‘lgan ishlab chiqarishda ishchilarda limfotsitlarning mutlaq sonining oshishi [10] va kimyoviy ishlab chiqarishda ishlashda [5] hamda gaz-changli ifloslantiruvchi moddalar miqdori yuqori bo‘lgan gaz kesuvchilarda monotsitlarning mutlaq miqdorining oshishi aniqlangan [7].

Sanoat korxonasi chiqindilari zonasida doimiy yashovchi bolalar, o‘smirlar va kattalarga texnogen ifloslanishlarning ta’siri bo‘yicha tadqiqotlar kam. Ayniqsa, antropogen yuklamalar kuchaygan sharoitda bolalar salomatligining holati jiddiy ilmiy e’tibor mavzusi bo‘lib qolmoqda. Qoraqalpog‘iston Respublikasining Qo‘ng‘irot tumani kabi texnogen ta’sir kuchli bo‘lgan hududlarda 10-12 yoshli maktab o‘quvchilari organizmining adaptatsion zaxirasini o‘rganish alohida qiziqish uyg‘otadi. Quruq iqlimli qatlamli hududda yashovchi bolalarda qo‘rg‘oshin va kadmiy ta’sirida qon va so‘lakning biokimyoviy tarkibida o‘zgarishlar yuzaga kelishi aniqlandi. 2011 va 2018-yillarda bolalarda immun tizimining marker komponentlarida strukturaviy o‘zgarishlar mavjudligi aniqlandi.

Material va usullar. Klinik laboratoriya diagnostikasida zamonaviy texnologiyalarni joriy etish tug‘ma va adaptiv immunitet tizimi tarkibiy qismlarining miqdoriy va funksional xususiyatlarining tebranishlarini yanada sezgirlik bilan aniqlash imkonini beradi va klinik amaliyotda

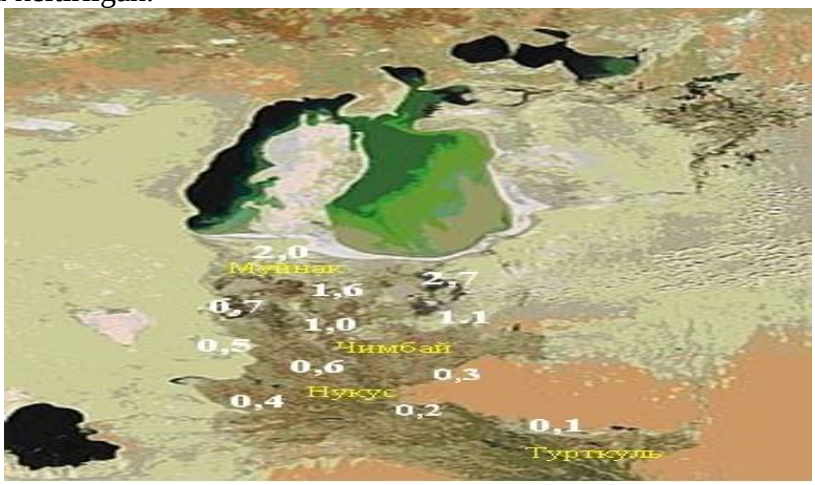
qo‘llaniladigan immunodiagnostika usullarining diagnostik ma’lumotliligining ishonchli intervallarining mintaqaviy xususiyatlarini aniqlash zarurligini asoslaydi [2, 10]. Periferik qonning gematologik ko‘rsatkichlari va sog‘lom bolalarning immunogramma ko‘rsatkichlarining yil davomida o‘zgarishi dastlabki ko‘rsatkichlarning 3% dan oshmadi, yoshga qarab ahamiyatli bo‘ldi, bu esa maktab yoshidagi bolalar guruhlarida olingan ma’lumotlarning qiyosiy tahlilini aniqladi [1, 3, 9].

Qonning umumiy manzarasini, shu jumladan rang ko‘rsatkichini to‘g‘ri talqin qilish uchun eritrotsitlarning o‘lchamlari haqida to‘g‘ri tasavvurga ega bo‘lish kerak. Ularning o‘lchamlari normal sharoitda ma’lum chegarada o‘zgarib turadi - eritrotsitlarning fiziologik anizotsitozi. Okulyar mikrometriya (100 ta hujayrani to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘lchash yo‘li bilan) yordamida aniqlanadigan eritrotsitlar diametri turli diametrli eritrotsitlarning miqdoriy nisbatini grafik ravishda tasvirlaydigan mashhur eritrotsitometrik egri chiziqni (Prays-Jons egri chizig‘i deb ataladigan) chizish imkonini beradi.

Atrof-muhit obyektlarining texnologik yuklamasi va nazoratning turli sharoitlarida qonning asosiy ko‘rsatkichlari monitoringi o‘tkazilgan bolalar uchun (ushbu sharoitlardan tashqari) gemoglobin, eritrotsitlar, gemoglobinning eritrotsitlar tarkibi, qonning ishqoriy zaxirasi turli darajada pasaygan bolalar foizining pasayishidir. Biroq, gematokrit bilan og‘rigan bolalar sonining ko‘payishi atmosferaning ifloslanish turi birikmalari bilan cheklangan.

Tekshiriluvchilarning kapillyar qonida qizil va oq qon hamda trombotsitar bo‘g‘in ko‘rsatkichlarining standart to‘plami - eritrotsitlarning umumiy soni, ularning o‘rtacha hajmi, gemoglobin miqdori, uning eritrotsitdagi o‘rtacha konsentratsiyasi, gematokrit, leykotsitlar soni va ularning turlari, trombotsitlar soni, ularning o‘rtacha hajmi va trombokrit aniqlandi. O‘lchovlar "ADVIA 60" avtomatik gematologik analizator yordamida amalga oshirildi. Natijalarni statistik qayta ishlash "Statistica 8.0" dasturiy ta’minoti yordamida amalga oshirildi. Yirik sanoat shahrida yashash davomiyligi bilan bog‘liq vaqt omili va ekologik omilning ta’siri hamda ularning birgalikda qon ko‘rsatkichlariga ta’siri ikki omilli dispersion tahlil modeli yordamida o‘rganildi. Taqqoslanayotgan guruhlar o‘rtasidagi farqlarning ishonchliligi Styudentning t-mezoni yordamida baholandi.

Natijalar va xulosalar. Atmosfera havosining aerozol bilan ifloslanishining asosiy manbai bo‘lib, Orol dengizining qurigan tubi hisoblanadi. Ushbu changlarning tarqalish maydoni chegaralanmagan. Har yili atmosferaga shamol orqali 15 dan 75 mln. tonna chang ko‘tarilishi isbotlangan [12; 13]. Orol dengizining postakval quruqligiga ega tuzli aerozol tuproqning sho‘rlanishiga va shu orqali Janubiy Orolbo‘yi tuproq-tabiiy kompleksining intensiv degradatsiyasi jarayoniga o‘z hissasini qo‘shmoqda. Modellashtirishning global tarmog‘i uchun hisob-kitob natijalari 1-rasmda keltirilgan.



1- rasm. Cho‘kmali tuz aerozolini infiltratsiyalashda tuproq yuza qismining sho‘rlanishi (%) (www.econuws.ru**).**

Qo‘ng‘irotda chang konsentratsiyasi 22,39 dan 70,48 mkg/m^3 gacha oshdi, bu barcha hududlar orasida eng yuqori o‘sishdir.Nukus (15,24 dan 21,60 mkg/m^3 gacha) va Taxiatosh (14,20 dan 20,87 mkg/m^3 gacha) shaharlarida o‘rtacha o‘sish kuzatilmoqda. Chang konsentratsiyasi sezilarsiz darajada o‘zgargan Ellikqal’a tumanida - 20,83 dan 21,28 mkg/m^3 gacha, shuningdek, Taxtako‘pir tumanida bu ko‘rsatkich deyarli o‘zgarishsiz qolgan (35,46 dan 35,85 mkg/m^3 gacha). O‘zgarishlar ko‘lamidagi

farqlarga qaramay, dinamikaning umumiy yo‘nalishi butun Janubiy Orolbo‘yi hududida atmosfera changlanishining davom etayotganligidan dalolat beradi.

Monitoring natijalari shuni ko‘rsatadiki, hududning barcha tuproqlari va gruntlari sho‘rlanishga moyil. Hudud tuproqlarining sho‘rlanish darajasi ola-chipor bo‘lib, joyning relefi, gidrogeologik sharoitlari va gruntlarning mexanik tarkibiga bog‘liq. Biroq, tuproq sho‘rlanishining janubdan shimolga va Amudaryodan uzoqlashgan sari ortib borishining umumiy tendensiyasi kuzatilmoqda. Kimyoviy tarkibiga ko‘ra tuproqlar asosan sulfat-xloridli, kamroq xlorid-sulfatli va sulfatli sho‘rlangan. Hudud tuproqlari sho‘rlanishining asosiy sababi Orol dengizining sayozlanishi bilan bog‘liq holda namoyon bo‘ladigan mintaqaviy jarayonlardir [8, 12, 13]. Ammo, hozirgi vaqtda, hududdagi ifloslanish jarayonlari yetarlicha o‘rganilmaganligi sababli, o‘tgan yillarda o‘tkazilgan neft va gaz operatsiyalarining sho‘rlanish jarayoniga ta’sirini istisno qilib bo‘lmaydi.

Tadqiqotlarning barcha bosqichlarida hududning butun hududida tuproq va gruntlarning og‘ir metallar bilan yuqori darajada ifloslanganligi kuzatildi. Misning maksimal konsentratsiyasi 2006-yilda 8 REM, temirniki 2 REM, qo‘rg‘oshin va magniy 0,5 REMdan oshmaydi. Tuproqlarning og‘ir metallar bilan ifloslanish darajasining maksimal qiymatlari atmosfera havosini nazorat qilish natijalari bilan mos keladi. Aniqlangan tuproq va gruntlardagi temir miqdorining maksimal konsentratsiyalari ularning yer usti suv oqimlaridagi maksimal darajalariga to‘g‘ri keladi. Atrof-muhit obyektlarida mis va temirning yuqori miqdori delta zonalari uchun xosdir, ammo hudud doirasida qayd etilgan qiymatlar fon qiymatlaridan yuqori ekanligi xavotir uyg‘otadi.

1-jadval

Qo‘ng‘irot tumanidan tuproq va gruntlaridagi og‘ir metallar miqdori (iyun)

Tarkibidagi moddalar miqdori, mg/l	Chuqurligi, 0,3m	Chuqurligi 5,0m	REM	Fondagi qiymat
qorg‘oshin	8,844	4,367	32,0	
kadmiy	0,534	1,432	0,5	
mis	1630	14,225	3,0	
temir	14041,5	13819,5		14041,5 13819,5
marganes	260,38	237,30	1500	

Qon namunalari tahlili Nukus shaxri va Qo‘ng‘irot tumanida yashovchi maktab yoshidagi bolalarda o‘tkazildi. So‘rovnoma natijalariga ko‘ra, tajribada texnogen yuklamada maktab yoshidagi bolalar qonidagi o‘zgarishlar aniqlandi. Bola qon tahlilida tez-tez kuzatiladigan patologik o‘zgarishlardan biri kamqonlikda kuzatiladigan gemoglobin (Hb) va eritrotsitlarning pasayishidir. Hb ning kamayish darajasiga qarab anemiyaning og‘irligi baholanadi: yengil Hb - 109-90 g/l, o‘rtacha og‘irlikdagi - 89-70 g/l, og‘ir Hb - 70 g/l dan past. Eritropoezning funksional holatini aks ettiruvchi retikulotsitlar soniga ko‘ra, anemiyalar regenerator (15-50% retikulotsitlar), giporegenerator (5% dan kam) va giperregenerator (50% dan ortiq) turlarga bo‘linadi. Rang ko‘rsatkichi bo‘yicha anemiyalar gipoxrom (SP <0,85), normoxrom (SP 0,85-1,0), giperxrom (SP >1,0) turlarga bo‘linadi [4, 5, 6].

Tahlil natijalariga ko‘ra, qizil qon holatini baholashda ekologik omil (F2) qizlarda periferik qondagi umumiy eritrotsitlar (RBC) va gemoglobin (NSV) miqdoriga, o‘g‘il bolalarda esa faqat gematokritga (HCT) sezilarli ta’sir ko‘rsatdi. Sanoatlashgan shaharda yashash vaqti (F1) qizlarda gemoglobin miqdoriga (NGB) va eritrotsitlarning o‘rtacha hajmiga (MCV), o‘g‘il bolalarda - eritrotsitlardagi gemoglobinning o‘rtacha konsentratsiyasiga (MSNS) sezilarli ta’sir ko‘rsatdi. Bir vaqtning o‘zida ikkala omil ham qizlarda faqat RBC ko‘rsatkichlariga va eritrotsitdagi gemoglobinning o‘rtacha miqdoriga (MCH) ta’sir ko‘rsatdi. Qizil qon ko‘rsatkichlari bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotdan shu narsa aniqlandiki, ikkala omilning ta’siri va ularning o‘zaro ta’siri qizlarda yaqqolroq namoyon bo‘ldi.

Periferik qon tahlili qonning shaklli elementlarini tekshirishning eng keng tarqalgan usulidir. U standart tekshiruv hajmiga kiradi va gemoglobin miqdorini aniqlash, eritrotsitlar, leykotsitlar sonini, leykotsitar formulani hisoblash, rang ko‘rsatkichini va eritrotsitlarning cho‘kish tezligini aniqlashni o‘z ichiga oladi. Periferik qon holatini baholash ko‘rsatkichlari 7-9 yoshli o‘g‘il bolalarda texnogen yuklama sharoitida gemoglobin tarkibining statistik jihatdan sezilarli darajada oshishini aniqladi; va shunga mos ravishda qizil pigment konsentratsiyasi 13-15 yoshli o‘g‘il bolalarda guruhlar o‘rtasidagi tengdoshlariga nisbatan 14,5% ga sezilarli darajada oshadi. Qon tarkibining boshqa ko‘rsatkichlari, shu jumladan oqsil, dekstran va CFRning umumiy tarkibi, namunaga sarflangan timol namunasi,

sezilarli entalpiya - 10-14 yoshdagi qizlar guruhida oshadi. Turli xil leykotsitlarning me'yoriy tarkibi foizlarda va mutlaq miqdorlarda 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Periferik qondagi ayrim turdagi leykotsitlarning mutlaq va nisbiy miqdorlarining normal qiymatlari

Tebranish chegaralari	**Ko'rsatkichlar**						
	Leykotsitlar	Neytrofillar		Eozinofil-lar	Bazofillar	Limfositlar	Monosit-lar
		Tayoqcha-yadroviy	Segment-yadroviy				
Absolyut sonlar ($\times 10^9$/l)	4,0-9,0	0,04-0,3	2-5,5	0,02-0,35	0-0,065	1,2-3,0	0,09-0,6
Tarkib %	100	1-6	47-72	1 -5	0-1	19-37	3-11

Qon monotsitlarining rezistent membranalari texnologik emissiya holatida bo'lgan shaxslar uchun tengdoshlar uchun tegishli ko'rsatkichga nisbatan 19,9% ga kamayadi. Periferik qonning barcha tekshirilgan biplastik ko'rsatkichlari yig'indisida uning chaqiriq holatida har bir yoshda o'g'il bolalar borligi aniqlandi: 7-9 yoshda 4 ta qon ko'rsatkichlari; 10-12 va 13-15 yoshda jami 6 ta ko'rsatkich; qizlar orasida komplekslar aniqlanmadi.

Texnologik yuklamalar sharoitida maktab yoshidagi bolalarda qon ko'rsatkichlarini o'rganish organizmdagi erta yoshga bog'liq o'zgarishlarni o'z vaqtida aniqlash uchun muhim ahamiyatga ega va boshqa ko'rsatkichlar bilan taqqoslashda alohida qiziqish uyg'otadi [14]. Texnogen ifloslantiruvchi moddalarning texnologik yuklamaga ta'siri natijasida maktab o'quvchilari organizmida sodir bo'ladigan kam uchraydigan va o'ziga xos o'zgarishlar yangi iqlim sharoitlari va mintaqa gidrosferasi bilan birgalikda yetarlicha o'rganilmagan.

Texnologik yuklamalarga duchor bo'lgan maktab yoshidagi bolalarda gemodilyutsiyadagi o'zgarishlarni yanada obyektiv o'rganish uchun tahliliy namunalarni aniqlash bilan qon tahlili qaydnomasi qayta ishlab chiqildi. Butun qon tahlili uchun quyidagi o'zgarishlar aniqlandi: gematokrit, eritrotsitlarning cho'kish tezligi, leykotsitlar, gemoglobin, trombotsitlar, trombotsitlarning leykotsitlarga nisbati indeksi, trombotsitlarning o'rtacha hajmi, trombotsitlarning tarqalish kengligi, eritrotsitlar, hujayra holati, hujayra va plazma hajmi, standart ball, yetilmaganlik, gemoglobin tarkibi, eritrotsitlardagi gemoglobinning o'rtacha konsentratsiyasi, eritrotsitlardagi gemoglobinning o'rtacha massasi, gipoxrom eritrotsitlar foizi, hujayralarning optimal hajmi, va h.

Qonning umumklinik tekshiruvi qon yaratuvchi a'zolarning organizmga turli fiziologik va patologik omillar ta'siriga reaksiyasini aks ettiruvchi eng muhim diagnostik usullardan biridir. Aksariyat hollarda u tashxis qo'yishda katta rol o'ynaydi, qon yaratish tizimi kasalliklarida esa unga yetakchi o'rin ajratiladi. Qonning klinik tahlili ko'plab klinik holatlarda qiyosiy tashxis qo'yish, shuningdek, aholini davolashda qo'llaniladigan dori vositalarining samaradorligi va xavfsizligini sifatli monitoring qilish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Агаджанян Н. А., Марачев А. Г., Бобков Г. А. Экологическая физиология человека. М. : Крук, 1999.- 416 с.

2. Гаркави Л.Х., Уколова М.А., Квакина Е.Б. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов н/Д : РГУД, 1990.- 224 с.

3. Деев И. А. и др. Характеристика основных показателей периферической крови у подростков в Томской области // Педиатрическая фармакология. – 2017. – Т. 14. – №. 5. – С. 380-385.

4. Казин Э.М, Мурзаханова Р.М, Тарасова О.Л. Оценка адаптивных возможностей подростков с различным типом полового созревания по соматическим, вегетативным и гормональным показателям // Валеология. 2002.- № 3.- С. 70-73.

5. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.- 779 с.

6. Ляликов С.А. Возрастные особенности картины крови у детей в современный период // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. 2011. № 11. С. 109–115.

7. Мирошникова О.Н. Изменения показателей периферической крови и системы кровообращения человека как индикаторы реакции организма на действие экологических факторов // Автореф. дис. … канд. биол. наук. Владивосток, 2007. 21 с.

8. Ирназаров А., Холдорова Г., Мирametова Н., Кутлымуратова Г., Шерматов Х. Оценка вклада загрязняющих веществ в окружающую среду в рост заболеваемости респираторными заболеваниями. - Журнал Animal Environment, 2025. 165-177.

9. Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Тарасов А.В., Непряхин Д.В. Оценка здоровья подростков по показателям крови при переходе от школьной в университетскую образовательную среду // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2022;(8): p. 44-50. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-8-44-50.

10. Сысоева Л.А., Овсянникова Н. Н., Ляхова О.Л. Лейкоцитарная формула как показатель адаптационого статуса сельских и городских жителей // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2017. Т. 17, вып. 2. С. 201-207. DOI: 10.18500/1816-9775-2017-17-2-201-207.

11. Тур А.Ф., Шабанов Н.П. Кровь здоровых детей разных возрастов. М.: Медицина, 1970. 176 с.

12. Тлеумуратова Б.С., Уразымбетова Э.П. Многолетняя динамика запыленности атмосферы в Нижне-амударьинском оазисе // Экономика и социум. – 2024. – №. 9 (124). – С. 825-835. DOI 10.5281/zenodo.13918311.

13. Mirametova N.P. Some features of studies on the adaptive responses of children's organisms to extreme conditions in the Priaralie Region. // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2024. 1(127). URL: https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19089.

14. Grishina Zh.V., Klyuchnikov S.O., Feshchenko V.S., & Zholinskiy A.V. (2023). Calculation of reference intervals of blood parameters in children and adolescents: projects review. Extreme medicine, 25 (1), 4-11. doi: 10.47183/mes.2023.008

UO'K 616.98:575.174:612.017.1

DTB KASALLIGIDA INFG GENI rs2430561 POLIMORFIZMI BILAN BOG'LIQLIGI

G.A.Dushanova, o'qituvchi, Samarqand Davlat Universiteti, Samarqand
Sh.X. Ziyadullayev, o'qituvchi, Samarqand Davlat Universiteti, Samarqand
Z.S. Kamalov, o'qituvchi, Samarqand Davlat Universiteti, Samarqand
M.R.Ruzibakiyeva, O'zFA Immunologiya va inson genomikasi ITI, Toshkent
N.A.Saidqulova, o'qituvchi, Samarqand Davlat Universiteti, Samarqand

Annotatsiya. *Graves kasalligi qalqonsimon bezning autoimmun patologiyasi bo'lib, uning rivojlanishida immun-genetik omillar muhim rol o'ynaydi. Ushbu tadqiqotda IFNG genining rs2430561 (T>A) polimorfizmining Graves kasalligiga genetik moyillikdagi o'rni o'rganildi. Tadqiqot 87 nafar bemor va 65 nafar sog'lom nazorat guruhida olib borildi. Genotiplash molekulyar-genetik usullar yordamida amalga oshirildi, natijalar χ^2 testi, odds ratio (OR) va 95% ishonch oralig'i asosida baholandi. Olingan natijalarga ko'ra, T alleli nazorat guruhida ko'proq uchrab, himoya qiluvchi omil sifatida namoyon bo'lgan. A alleli va ayniqsa AA genotipi esa kasallik bilan statistik jihatdan ishonchli bog'liqlik ko'rsatib, yuqori xavf omili sifatida baholandi. TA genotipi oraliq xavf darajasini ifodaladi. Shuningdek, IFNG rs2430561 polimorfizmi immun javobni modulyatsiya qilish orqali Graves kasalligi patogenezida muhim rol o'ynashini ko'rsatadi.*

Kalit so'zlar: *diffuz toksik buqoq, IFNγ, rs2430561, genetik polimorfizm, autoimmun kasalliklar, molekulyar genetika, sitokinlar.*

Аннотация. *Болезнь Грейвса-это аутоиммунная патология щитовидной железы, в развитии которой иммуногенетические факторы играют ключевую роль. В данном исследовании была изучена роль полиморфизма rs2430561 (T>A) гена IFNG в генетической предрасположенности к болезни Грейвса. Исследование проводилось с участием 87 пациентов и 65 здоровых лиц (контрольная группа). Генотипирование выполнялось с помощью молекулярно-генетических методов, а результаты оценивались на основе критерия χ^2, отношения шансов (OR) и 95% доверительного интервала. Согласно полученным данным, аллель Т чаще встречался в контрольной группе и проявил себя как защитный фактор. Аллель А и, в особенности, генотип АА показали статистически значимую связь с заболеванием, оцениваясь как фактор высокого риска. Генотип ТА продемонстрировал промежуточный уровень риска. Таким образом, полиморфизм IFNG rs2430561 играет важную роль в патогенезе болезни Грейвса посредством модуляции иммунного ответа.*

Ключевые слова: *диффузный токсический зоб, IFNγ, rs2430561, генетический полиморфизм, аутоиммунные заболевания, молекулярная генетика, цитокины.*

Abstract. *Graves' disease is an autoimmune pathology of the thyroid gland, in which immunogenetic factors play a crucial role in its development. This study investigated the role of the rs2430561 (T>A) polymorphism of the IFNG gene in genetic susceptibility to Graves' disease. The study was conducted on 87 patients and 65 healthy controls. Genotyping was performed using molecular genetic methods, and the results were evaluated based on the χ^2 test, odds ratio (OR), and*

95% confidence interval. According to the results, the T allele occurred more frequently in the control group and appeared to be a protective factor. The A allele and, particularly, the AA genotype showed a statistically significant association with the disease, identified as a high-risk factor. The TA genotype represented an intermediate risk level. Thus, the IFNG rs2430561 polymorphism plays an important role in the pathogenesis of Graves' disease by modulating the immune response.

Key words: *diffuse toxic goiter, IFNγ, rs2430561, genetic polymorphism, autoimmune diseases, molecular genetics, cytokines.*

IFNG genining rs2430561 polimorfizmi genning intron hududida joylashgan bo‘lib, gen ekspressiyasi darajasi va transkripsion omillarning bog‘lanish xususiyatlariga ta’sir ko‘rsatadi. Polimorfizm genning regulyator mexanizmlarini o‘zgartirish orqali interferon-gamma IFN-γ ekspressiyasiga ta’sir etadi. IFNG geni Th1 tipidagi asosiy sitokinlardan biri bo‘lib, makrofaglarni faollashtirish, antigen taqdimotini kuchaytirish va antivirusli immun javobni ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. rs2430561 (T>A) polimorfizmi IFN-γ darajasining o‘zgarishi bilan bevosita bog‘liq bo’lib, immune reaktsiyalarni boshqaradi [3, 4].

Populyatsiyalar orasidagi taqsimotiga ko’ra, turli etnik guruhlarda rs2430561 A allelining uchrash chastotasi sezilarli farq qiladi. Yevropa populyatsiyasida A allel chastotasi taxminan 15-20% ni tashkil etib, o‘rtacha darajada tarqalgan va ayrim autoimmun kasalliklar bilan assotsiatsiyasi kuzatilgan. Sharqiy va Janubiy Osiyo populyatsiyalarida A allel chastotasi nisbatan past taxminan 10-12% atrofida bo‘lib, ayrim yallig‘lanish kasalliklarining uchrsh chastotasiga ta’sir etadi. Afrika populyatsiyalarida esa A allel chastotasi 5-10% bo‘lib, eng past ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi, yuqori genetik diversifikatsiya bilan izohlanadi. O‘zbekiston aholisi misolida A allel chastotasi taxminan 12-18% ni tashkil etadi, ko‘rsatkich Osiyo populyatsiyalariga yaqin hisoblanadi. Ayrim tadqiqotlarda ushbu allelning autoimmun kasalliklar bilan bog‘liqligi qayd etilgan bo‘lib, populyatsion sezuvchanlik mavjudligini ko‘rsatadi. IFNG genining rs2430561 (T>A) bir nukleotidli varianti genomda 12-xromosomada 68,158,742-pozitsiyada (GRCh38.p14) joylashgan [1, 5]. SNP IFNG genining intron hududida aniqlangan bo‘lib, kodlovchi ekzonlarga tarkibiga kirmaydi. Referens allel T, alternativ allel A hisoblanadi. ClinVar ma’lumotlar bazasiga ko‘ra, polimorfizmning patogenligi qayd etilmagan. Kodlovchi hududda joylashmaganligi sababli oqsilning aminokislota tarkibiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir ko‘rsatmaydi, biroq intron variant sifatida, regulyator elementlar splicing signal, enhancer va silencerlar orqali gen ekspressiyasi va transkripsiya jarayonlariga ta’sir qilishi mumkin. rs2430561 SNP keng tarqalgan polimorfizm bo‘lib, yirik genom bazalarida quyidagi chastotalar qayd etilgan, TOPMed (n=264,690), T=64.77%, A=35.23%, gnomAD Genomes (n=148,366), T=63.92%, A=36.08%, PAGE Study (n=78,698), T=74.01%, A=25.99%. Ushbu ma’lumotlar T allelining global populyatsiyada ustunligini, A allelining esa keng tarqalgan minor variant ekanligini ko‘rsatadi. Yirik tanlamalar SNPning populyatsion marker sifatida ishonchliligini tasdiqlaydi. Yevropa populyatsiyasida T=55.1%, A=44.9% bo‘lib, allellar deyarli muvozanatli taqsimlangan va A allelining nisbatan yuqori uchrashi qayd etiladi. Afrika va afroamerikalik guruhlarda T=80%, A=20% bo‘lib, T alleli ustunlik qiladi [7]. Sharqiy Osiyo populyatsiyalarida T=84-89%, A=11-16% bo‘lib, A alleli nisbatan kam uchraydi. Lotin Amerika va aralash populyatsiyalarda T=57-74%, A=26-42% diapazonda o‘zgarib, genetik xlma-xillik va migratsion jarayonlar ta’sirini ko‘rsatadi. Janubiy Osiyo populyatsiyasida T=61-64%, A=36-39% bo‘lib, oraliq holat kuzatiladi. rs2430561 IFNG genining intron hududida 3 va 4-ekzonlar oralig‘ida joylashgan bo‘lib, oqsil strukturasiga bevosita ta’sir ko‘rsatmaydi. Adabiyotlarda 160 dan ortiq ilmiy ishda ushbu SNP immun javob, yallig‘lanish jarayonlari va GWAS tadqiqotlarda qo‘llanilgan bo‘lib, uning biologik va populyatsion ahamiyati yuqori ekanligini ko‘rsatadi [4].

Material va tadqiqot usullari. Tadqiqotlar 2022-2024-yillar mobaynida akademik Yahyo To‘raqulov nomidagi Respublika ixtisoslashtirilgan endokrinologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining Samarqand filialida, tireoid patologiyasi bo‘limida statsionar davolanishni o‘tagan Graves kasalligi bilan kasallangan bemorlarni kuzatish natijalariga asoslandi. Tadqiqotga bemorlar Helsinki deklaratsiyasi tamoyillariga muvofiq ravishda, ongli ravishda yozma rozilik bergan holda jalb qilindi. Umumiy n=87 nafar Graves kasalligi bilan kasallangan bemor tadqiqotga kiritildi.

Ulardan n=66 nafari (75,9%) ayollar, n=21 nafari (24,1%) erkaklar tashkil etdi. Bemorlarning yoshi 15 yoshdan 67 yoshgacha bo‘lib, o‘rtacha yosh ko‘rsatkichi 37,1±2,64 yilni tashkil etdi. Tadqiq etilgan populyatsiyada kasallikning boshlanishi eng erta 15 yoshdan qayd etildi. Bemorlarning klinik tekshiruvi bir necha bosqichda amalga oshirildi. Avvalo, anamnez ma'lumotlari va bemorlarning shikoyatlari batafsil va tizimli ravishda yig‘ildi. Asosiy klinik belgilar sifatida vazn yo‘qotish, ortiqcha terlash, taxikardiya va yurak urishini sezish, ichki bezovtalik, asabiylik, qo‘l yoki butun tana titrashi, umumiy hamda mushak zaifligi va tez charchash holatlari qayd etildi. Shuningdek, anamnez yig‘ish jarayonida quyidagi omillarga alohida e'tibor qaratildi, oilada autoimmun kasalliklarning mavjudligi, oldin o‘tkazilgan virusli infeksiyalar, stress holatlari, yod tanqisligi, yod iste'molining ortishi kabi xavf omillari hisobga olindi.

Molekulyar-genetik tadqiqotlar O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Immunologiya va inson genomikasi instituti Hujayraviy terapiya bo‘limi laboratoriyasida amalga oshirildi. Tadqiqotda IFNγ rs2430561 gen polimorfizmini aniqlash uchun allel-spetsifik polimeraza zanjir reaksiyasi - restriksiya fragmentlari uzunligi polimorfizmi AS-PZR-RFLP asosidagi genotiplash usuli qo‘llanildi. Asosiy e'tibor IFNγ rs2430561 bir nukleotidli polimorfizmiga qaratildi. Mazkur SNP genning intron qismida joylashgan bo‘lib, funksional jihatdan regulyator rol o‘ynashi mumkin. DNK namunalarini olish uchun periferik vena qonidan 2 ml hajmda, EDTA bilan stabilizatsiya qilingan namuna yig‘ildi. Genom DNK "DNA-Sorb-B" (NPF "AmpliSens", Rossiya) to‘plami yordamida ishlab chiqaruvchi ko‘rsatmalariga muvofiq ajratib olindi. DNK konsentratsiyasi va sifati NanoDrop 2000 (Thermo Fisher Scientific, AQSh) spektrofotometri yordamida baholandi (A260/A280≥1,8). IFNγ rs2430561 polimorfizmini aniqlash uchun PZR sharoitlari quyidagicha belgilandi: boshlang‘ich denaturatsiya - 95°C da 5 daqiqa; 35 sikl davomida: 95°C - 30 soniya, 58°C - 30 soniya, 72°C - 30 soniya; yakuniy elongatsiya - 72°C da 5 daqiqa. Reaksiya aralashmasining umumiy hajmi 25 µl bo‘lib, quyidagi komponentlardan tashkil topdi: 12,5 µl DreamTaq Green PCR Master Mix (Thermo Fisher), har bir praymerdan 1 µl (10 pmol/µl), 2 µl DNK (50-100 ng) va 8,5 µl distillangan suv, IFNγ rs2430561 uchun qo'yidagi praymerlar ishlatilgan, forward: 5'- TCA ACA AGC CTC AGT GGA TGA -3', reverse: 5'- TGG GAT GCT CTG GTC ATA TTG -3' (Ch.12, Позиция: 68158741-68158742, интрон, Design ID: Hs.GT.rs2430561.A.1.). Mazkur praymerlar Integrated DNA Technologies (Xitoy) tomonidan ishlab chiqilgan. Tanlangan SNP lar uchun minor allel chastotasi kamida 1% ni tashkil etib, ular avval NCBI dbSNP xalqaro ma'lumotlar bazasi orqali tasdiqlangan. Genotipik taqsimot logistik regressiya usullari yordamida tahlil qilindi, shuningdek Hardy-Weinberg muvozanatiga mosligi Fisherning aniq testi orqali baholandi. Statistik ahamiyat $p<0,05$ darajasida qabul qilindi. Olingan natijalar Arlequin 3.5.2.2 va SISA (Simple Interactive Statistical Analysis) dasturiy paketlari yordamida tahlil qilindi.

Olingan natijalar tahlili. IFNG rs2430561 polimorfizmi interferon-gamma IFN-γ ekspressiyasini modulyatsiya qilish orqali immun tizimi faoliyatini boshqarishda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu variantda T alleli IFN-γ ekspressiyasining yuqori darajasi bilan bog‘liq bo‘lib, natijada kuchaygan immun javob, Th1 yo‘nalishining faollashuvi hamda autoimmun va yallig‘lanishli kasalliklar rivojlanish xavfining ortishi kuzatilishi mumkin. Aksincha, A alleli IFN-γ sintezining nisbatan pasayishi bilan bog‘liq bo‘lib, immun javobning susayishi va ayrim infeksion kasalliklarga nisbatan sezuvchanlikning ortishiga olib kelishi ehtimoli mavjud. Shu sababli IFNG rs2430561 polimorfizmi immun tizimi regulyatsiyasi, yallig‘lanish jarayonlari va turli patologik holatlar rivojlanishida muhim genetik marker sifatida qaraladi.

1-jadval

IFNG rs2430561 polimorfizmi Greys bemorlarida taqsimlanishi darajasi

Allellar/genotiplar	Bemorlar guruhi n=87	Sog'lomlar guruhi n=65	χ^2	OR
T	120/174- 68.97%	112/130- 86.15%	12.54 p=0.00039	0.357(0.197-0.645)
A	54/174- 31.03%	18/130- 13.85%		
rs2430561 TT	50/87- 57.47%	50/65- 76.92%		
rs2430561 TA	20/87-22.99%	12/65- 18.46%	8.79 p=0.0123	1.67(0.738-3.776)
rs2430561 AA	17/87-19.54%	3/65- 4.62%		5.67(1.563-20.569)

Izoh: *χ- Pirson bo‘yicha ishonchlilik ko‘rsatkichi; OR-nisbiy xavf ko‘rsatkichi.*

1-jadvalda IFNG rs2430561 polimorfizmining Graves kasalligi bilan assotsiatsiyasi allel va genotip darajasida batafsil tahlil qilingan bo‘lib, χ^2 statistikasi, p-qiymat, odds ratio (OR) va 95% ishonch oralig‘i (CI) ko‘rsatkichlari asosida baholangan.Olingan natijalarga ko‘ra, IFNG rs2430561 polimorfizmi Graves kasalligi bilan sezilarli darajada bog‘liqlik namoyon etadi. T alleli himoya qiluvchi genetik omil sifatida aniqlangan bo‘lib, uning mavjudligi kasallik rivojlanish xavfini kamaytiradi. Aksincha, A alleli kasallik rivojlanishi bilan ijobiy assotsiatsiya ko‘rsatib, risk allel sifatida baholanadi.Genotiplar tahlilida AA genotipi eng kuchli xavf omili sifatida ajralib turadi. Uning OR qiymati 5 dan yuqori bo‘lib, bu AA genotipiga ega shaxslarda Graves kasalligiga chalinish ehtimoli sezilarli darajada oshganini bildiradi va klinik jihatdan muhim genetik marker sifatida qaralishi mumkin.TA genotipi ham kasallik xavfi bilan bog‘liq tendensiyani ko‘rsatadi, biroq uning statistik ishonchliligi yetarlicha kuchli emas, chunki ishonch oralig‘i (CI) keng bo‘lib, natijaning barqarorligini cheklaydi. Shu sababli TA genotipining klinik ahamiyati qo‘shimcha tadqiqotlar bilan tasdiqlanishi lozim.Umuman olganda, ushbu tahlil IFNG rs2430561 polimorfizmining Graves kasalligi patogenezida muhim genetik rol o‘ynashini ko‘rsatadi: T alleli himoya qiluvchi, A alleli esa kasallik rivojlanish xavfini oshiruvchi variant sifatida namoyon bo‘ladi.

2-jadval

IFNG rs2430561 polimorfizmining jinsga ko’ra taqsimlanishi

polimorfizm	Bemorlar guruhi (n=87)	ayollar (n=66)	erkaklar (n=21)
rs2430561 TT	**43 (49.4%)**	**34 (51.5%)***	**9 (42.9%)**
rs2430561 TA	**35 (40.2%)**	**25 (37.9%)**	**10 (47.6%)***
rs2430561 AA	**9 (10.4%)**	**7 (10.6%)**	**2 (9.5%)**

Izoh: *Ayollar va erkalar o’rtasida farqlarning *p≤0.05 ishonchlilik darajasi.*

2-jadvalda IFNG rs2430561 polimorfizmi bo‘yicha TT, TA va AA genotiplarining Graves bemorlari orasida jinsga nisbatan taqsimlanishi ko‘rsatilgan. Ushbu tahlil genetik omillarning jinsga bog‘liq farqlanishini baholash imkonini beradi. Olingan natijalarga ko‘ra, TT genotipi ayollarda 51,5% bilan erkaklarga (42,9%) nisbatan ko‘proq uchragan. Bu holat ayollarda T allel bilan bog‘liq genetik profil nisbatan ustun ekanligini va ushbu genotipning immun javob regulyatsiyasida muhim rol o‘ynashini ko‘rsatadi. TA genotipi erkaklarda nisbatan yuqoriroq (47,6%) uchragan bo‘lib, bu yallig‘lanish va immun javob faolligiga ta’sir qiluvchi genetik variantlarning jinsga bog‘liq taqsimlanish ehtimolini bildiradi. Bu natija IFNG rs2430561 polimorfizmi orqali boshqariladigan immun mexanizmlarda jinsiy dimorfizm mavjud bo‘lishi mumkinligini taxmin qiladi.

AA genotipi kam uchraydi (taxminan 10,4%) va jinslar orasida sezilarli farq kuzatilmagan. Bu holat AA genotipining populyatsiyada nisbatan kam tarqalganligini va uning jinsga bog‘liq aniq differensiasiyasi yo‘qligini ko‘rsatadi. Umuman olganda, 2-jadval natijalari Graves kasalligida genetik sezuvchanlikning jinsga bog‘liq bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi. Ayniqsa TT genotipining ayollarda yuqoriligi, bu kasallikning ayollar orasida ko‘proq uchrashiga qisman immunogenetik asos bo‘lishi mumkinligini bildiradi. IFNG geni polimorfizmlari, xususan rs2430561 (T>A), immun javobni modulyatsiya qilish orqali autoimmun jarayonlarning jinsiy farqlar bilan namoyon bo‘lishida muhim rol o‘ynashi ehtimoldan xoli emas. Ushbu tadqiqotda IFNG geni rs2430561 (T>A) polimorfizmining Graves kasalligi bilan assotsiatsiyasi allel va genotip darajasida baholandi. Olingan natijalar IFNG genining immun javobni boshqarishdagi muhim rolini va uning autoimmun tireotoksikoz patogeneziga bevosita aloqadorligini ko‘rsatadi.Tahlil natijalariga ko‘ra, T alleli nazorat guruhida ko‘proq uchragan bo‘lib, u kasallikdan himoya qiluvchi omil sifatida namoyon bo‘ladi ($OR<1$, $p<0.001$). A alleli esa bemorlar guruhida sezilarli darajada yuqori chastotada aniqlanib, kasallik rivojlanish xavfi bilan kuchli bog‘liqlik ko‘rsatdi. Genotip tahlilida AA genotipi eng yuqori xavf omili sifatida aniqlanib, $OR=5.67$ qiymati uning Graves kasalligiga chalinish ehtimolini bir necha barobar oshirishini ko‘rsatadi. TA genotipi esa oraliq holatni ifodalaydi va ba’zi tahlillarda xavf bilan bog‘liq bo‘lsa-da, ishonch oralig‘i kengligi sababli uning ta’siri ehtiyotkorlik bilan talqin qilinadi. IFNG geni immun tizimining asosiy regulyatorlaridan biri bo‘lib, interferon-gamma IFN-γ ekspressiyasi orqali Th1 tipidagi immun javobni faollashtiradi. rs2430561 polimorfizmi IFNG genining ekspressiya darajasiga ta’sir ko‘rsatib, sitokin ishlab chiqarilish balansini o‘zgartirishi mumkin. A allelining yuqori IFN-γ ekspressiyasi bilan bog‘liqligi Th1 yo‘nalishidagi immun javobni kuchaytiradi. Bu esa immun tizimining o‘z to‘qimalariga nisbatan

agressiv reaktsiyasini oshirib, Graves kasalligi kabi autoimmun jarayonlarni rivojlantirishga sharoit yaratadi. T alleli esa IFN-γ ishlab chiqarilishini nisbatan pasaytirib, immun javobni susaytiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli u himoya qiluvchi allel sifatida baholanadi. Ushbu natijalar oldingi xalqaro tadqiqotlar bilan ham mos kelib, IFNG gen variatsiyalari autoimmun kasalliklar rivojlanishida muhim genetik marker ekanligini tasdiqlaydi. Jinsiy tahlil natijalari TT genotipi ayollarda ko'proq uchrashini, TA genotipi esa erkaklarda nisbatan yuqoriroq ekanligini ko'rsatdi. Bu holat Graves kasalligining ayollarda ko'proq uchrashini qisman genetik fon bilan izohlash mumkinligini bildiradi. AA genotipi esa kam uchragan bo'lsa-da, uning yuqori xavf darajasi klinik jihatdan muhim ahamiyatga ega.

Xulosa qilib, IFNG rs2430561 polimorfizmi Graves kasalligi patogenezida muhim genetik marker sifatida ishtirok etadi. Tadqiqot natijalari A allelining kasallik rivojlanish xavfini oshiruvchi, T allelining esa himoya qiluvchi rolini ko'rsatdi. AA genotipi eng yuqori xavf bilan bog'liq bo'lib, Graves kasalligiga genetik moyillikni baholashda muhim prognostik marker sifatida xizmat qilishi mumkin. TA genotipi esa oraliq xavf guruhini ifodalaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1.Antonelli A., Fallahi P., Elia G., et al. Graves' disease: Clinical manifestations, immune pathogenesis (cytokines and chemokines) and therapy // Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism. - 2020. - Vol. 34, No. 1. - Art. 101388. - DOI: 10.1016/j.beem.2020.101388.

2.Ferrari S. M., Paparo S. R., Ragusa F., et al. Chemokines in thyroid autoimmunity//Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism. -2023. -Vol. 37, No.2. -Art. 101773. -DOI: 10.1016/j.beem.2023.101773.

3.Gallo D., Piantanida E., Gallazzi M., et al. Immunological drivers in Graves' disease: NK cells as a master switcher // Frontiers in Endocrinology. - 2020. - Vol. 11. - Art. 406. - DOI: 10.3389/fendo.2020.00406.

4.Hu X., Ivashkiv L. B. Cross-regulation of signaling pathways by interferon-gamma: implications for immune responses and autoimmune diseases // Immunity. - 2009. - Vol. 31. - P. 539-550.

5.Levy D. E., Lew D. J., Decker T., Kessler D. S., Darnell J. E. Jr. Synergistic interaction between interferon-alpha and interferon-gamma through induced synthesis of one subunit of the transcription factor ISGF3 // EMBO Journal. - 1990. - Vol. 9. - P. 1105-1111.

6.Viola N., Colleo A., Casula M., et al. Graves' disease: is it time for targeted therapy? A narrative review // Medicina. - 2025. - Vol. 61, № 3. - Art. 500.

7.www. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/rs2430561

UO'K: 575.113.1

TOK *(VITIS SPP.)* REGENERATSIYASI VA GENETIK TRANSFORMATSIYASIDAGI YUTUQLAR (TADQIQOTLAR TAHLILI)

J.B.Eshmurzayev, kichik ilmiy xodim, Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent
H.N.Yusupov, tayanch doktorant, Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent
A.N.Abdullayev, tayanch doktorant, Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent
F.I.Babadjanova, katta ilmiy xodim, Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent
S.A.Abdullayev, katta ilmiy xodim, Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent
X.A.Ubaydullaeva, b.f.d, Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent.

Annotatsiya. *Uzum (Vitis vinifera L.) iqtisodiy jihatdan muhim mevali ekinlardan biri hisoblanadi. Qishloq xo'jaligining o'zgaruvchan muhitiga va iste'molchilar talablariga javoban tokning asosiy agronomik va enologik xususiyatlarini yaxshilashga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda. Xususan, jadal rivojlanayotgan molekulyar genetik usullar, hosilning samaradorligi, sifati, stressga hamda kasalliklarga chidamliligi yuqori bo'lgan yangi tok navlarini yaratish uchun an'anaviy seleksiya usullariga nisbatan alternativalarni taqdim etmoqda. Bugungi kunga kelib, bir qancha tok navlariga transformatsiya usullari orqali turli funksiyalar bilan bog'liq bo'lgan genlar kiritilmoqda.*

Kalit so'zlar: *tok, organogenez, somatik embriogenez, o'simlik regeneratsiyasi, genetik transformatsiya.*

Аннотация. *Виноград (Vitis vinifera L.) является одной из экономически важных плодовых культур. В условиях изменяющейся сельскохозяйственной среды и растущих требований потребителей возрастает интерес к улучшению основных агрономических и энологических характеристик винограда. В частности, быстро развивающиеся молекулярно-*

генетические методы предлагают альтернативу традиционным методам селекции для создания новых сортов винограда с повышенной урожайностью, качеством, а также устойчивостью к стрессовым факторам окружающей среды и заболеваниям. На сегодняшний день в ряд сортов винограда с помощью методов трансформации внедряются гены, связанные с различными функциями.

Ключевые слова: *виноградная лоза, органогенез, соматический эмбриогенез, регенерация растений, генетическая трансформация.*

Abstract. *Grapevine (Vitis vinifera L.) is one of the economically important fruit crops. In response to changing agricultural environments and consumer demands, interest in improving key agronomic and enological traits of grapevine has been steadily increasing. In particular, rapidly developing molecular genetic approaches provide alternatives to conventional breeding methods for developing new grapevine cultivars with enhanced yield efficiency, quality, and resistance to environmental stresses and diseases. To date, various genes associated with diverse functions have been introduced into several grapevine cultivars using transformation techniques.*

Key words: *vine, organogenesis, somatic embryogenesis, plant regeneration, genetic transformation.*

Kirish. Tok *(Vitis spp.)* o'simligi dunyoning ko'plab mintaqalarida meva, mayiz, sharbat, sirka, sharob va uzum moyi kabi qayta ishlanadigan mahsulotlar manbai sifatida yetishtiriladigan ko'p yillik mevali ekin hisoblanadi. Uzum yetishtirish va mahsulot sifatini yaxshilash bo'yicha harakatlar uzoq yillardan beri davom etmoqda. Ammo turlararo duragaylash kabi an'anaviy seleksiya yondashuvlari tokning uzoq umr ko'rish sikli, shuningdek genomning geterozigota tabiati tufayli juda ko'p vaqt talab etadi [1]. So'nggi yillarda transgen o'simliklar olish texnologiyalari yordamida hasharotlar yoki kasalliklarga chidamlilikni oshirish bo'yicha ko'plab ishlar muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Genlarni kiritish texnologiyalari orqali mavjud navlarga o'ziga xos kerakli xususiyatlarni qo'shish tok yaxshilash uchun alternativ usul sifatida xizmat qiladi. O'simliklarning samarali regeneratsiya tizimini yo'lga qo'yish muvaffaqiyatli genetik transformatsiya va natijada transgen o'simliklar olish uchun asosdir. Allaqachon ishlab chiqilgan tok regeneratsiyasi usullari novda organogenezi va somatik embriogenezni o'z ichiga oladi. Yorug'lik mikroskopi yordamida barg bandlaridan to'g'ridan-to'g'ri novda organogenezining rivojlanish anatomiyasini ko'rsatib berishdi [2]. Bunday anatomik ma'lumotlar tegishli regeneratsiya tizimlarining potensialini yoritib berdi. Genetik modifikatsiyalangan hujayralar β-glyukuronidaza (GUS) ekspressiyasi, ko'pincha tomir to'plamlarining kesilgan yuzasida yoki barg bandining ichki kortikal hujayralarida kuzatilgan [3]. Biroq bu qismlarning hech biri tasodifiy kurtaklar hosil qilmagan. Shunga qaramay meristematik to'qimalardan novda organogenezi yordamida Tompson Seedles, Silcora va Chardonnay tok navlari hamda payvandtaglarga transformatsiya qilish ishlari amalga oshirilgan [4].

Ba'zi tok navlari va payvandtaglar biolistik yoki Agrobakteriya-vositasidagi usullar orqali genetik transformatsiya qilingan. Shuningdek, o'simliklarning regeneratsiyasi va transformatsiyasi samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadigan bir qator omillar aniqlandi. Ushbu maqolada biz so'nggi tadqiqotlar va tok o'simligining regeneratsiyasi va transformatisyasi bilan bog'liq muhim omillar haqida umumiy ma'lumot beramiz.

Tok o'simligining regeneratsiyasi va unga ta'sir qiluvchi asosiy omillar. Tok regeneratsiyasining ikkita asosiy yo'nalishi mavjud: organogenez va somatik embriogenez. Novda organogenezi usuli somatik embriogenezga qaraganda texnik jihatdan osonroq. Tok barg eksplantlaridan birinchi marotaba in vitro sharoitida yon kurtak shakllanishi haqida xabar berishdi [5]. O'shandan beri organogenez usuli bir qancha tok navlari va payvandtaglarda turli xil eksplantlar yordamida amalga oshirildi. Biroq, ushbu usullarning cheklovchi jihati ximeralarni keltirib chiqarishga moyilligidir. Bugungi kunga kelib SE boshqa navlarda turli xil eksplant turlaridan olinmoqda, shu jumladan zigotik embrionlardan [6], kurtaklardan [7] changchilardan, yetuk urug'lardan, tuxumdonlar, barglardan, protoplastlardan [8] va changdonlardan [9]. Yuqoridagi barcha tadqiqotlarda embriogenez jarayoni turli xil eksplantlarni embriongen kalluslarni olish, embrion differentsiatsiyasi, unib chiqishi va o'simlik regeneratsiyasi orqali amalga oshirilgan tok

eksplanlarining dastlabki induksiya jarayonida hosil qiladigan embriogen kalluslar va o‘simliklarning regeneratsiyasi jarayonida tasodifiy kurtaklar hosil bo‘lish samaradorligiga bir necha omillar ta’sir ko‘rsatishi o‘rganilgan. Bularga tok genotipi, eksplant manbayi, ozuqa muhiti va boshqalar kiradi.

Eksplant manbai. Odatda, bir xil navning turli xil eksplantlarini ozuqa muhitiga o‘tqazish darajasi ko‘pincha novda organogenezida juda katta farq qiladi. Tadqiqotlarda bo‘g‘im oraliq qismlari barg segmentlariga qaraganda kattaroq organogen potensialga ega ekanligi haqida xabar berilgan [10]. Boshqa bir tadqiqotda esa barg eksplantlari barg bandi va bo‘g‘im oralig‘i explantlariga qaraganda yuqori regeneratsiya darajasini ko‘rsatgan. Bundan tashqari, fillotaktik pozitsiya (barglarning poyada joylashish tartibi) barglarning regenerativ salohiyatiga kuchli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Barglarning yetukligi pasayganda regeneratsiya muhitida kurtaklar organogenezi sezilarli darajada oshadi deb taxmin qilingan.

Somatik embriogenezning o‘rtacha foizi organ va to‘qima turiga qarab ham farq qilishi mumkin. Misol uchun, tuxumdonlardan olingan SE ko‘rsatkichi (10,1%) changchilardan (4.9 %) olingan ko‘rsatkichlardan taxminan 2 baravar yuqori ekanligi keltirib o‘tilgan. Shuningdek, SE induksiyasi uchun eksplant sifatida yetuk urug‘lardan foydalanilgan. SE induksiyasining samaradorligiga eksplantlarning rivojlanish bosqichi, shuningdek sinovdan o‘tgan genotiplar ta’sir qilishi ma’lum. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, embriogen kalluslar gul rivojlanishining ilk bosqichlarida (II–III) ko‘pincha changchilardan induksiyalanadi, yakuniy bosqichlarda (III–V) esa tuxumdonlardan hosil bo‘ladi. Gul rivojlanishining uch bosqichini aniqladi – R1, R2 va R3 – ular orasida R1 va R2 Gribaudo tomonidan belgilangan V va VI bosqichlarga to‘g‘ri keladi, R3 esa yakuniy binuklear mikrospora bosqichidir [11]. Tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, to‘rtta navda (Albarñio, Treixadura, Torrontés va Merenzao) R2 bosqichida eng yaxshi natijalar olingan bo‘lsa boshqa ikkita navda (Mencía va Bracellao) R3 bosqichida shunday natijalar qo‘lga kiritilgan. Embriogenik kalluslarning eng yuqori foizi tajriba o‘tqazilgan besh navning to‘rttasida tuxumdondan hosil bo‘lgan kalluslardan olingan. Shuningdek, 110 R, Chardonnay va Grignolino navlarida gul eksplantlaridan embriogen kallus hosil qilish darajasi changchilardan induksiyalanishiga nisbatan yaxshiroq ekanligi aniqlandi [12].

Ozuqa tarkibi. Ozuqa muhiti turli xil rivojlanish bosqichlarida eksplantlarning o‘sishi uchun muhim ozuqa moddalari bilan taminlaydi. Uning tarkibi o‘simliklarning muvaffaqiyatli regeneratsiyasini amalga oshirishda asosiy omil hisoblanadi. Bugungi kunga qadar, bazal ozuqa kulturasi tarkibi ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan ishlab chiqilgan. Masalan: MS ozuqa muhiti, LS ozuqa muhiti [14], NN ozuqa muhiti, WPM ozuqa muhiti [15], C2D ozuqa muhiti va DKWozuqa muhiti [16]. Bulardan MS va NN ozuqa muhitlari embriogen kallus va kurtaklar shakllanishida eng ko‘p qo‘llaniladi. Somatik embrionlarni induktsiya qilish, embrionning unib chiqishi va o‘simliklarning rivojlanishida MS va 1/2MS ozuqa muhitlaridan eng ko‘p foydalaniladi

Ozuqa muhitlarida alohida mineral elementlar konsentratsiyasining ta’siri kamdan-kam hollarda qayd etilgan. Chunki aksariyat bazal ozuqa muhitlarida kallus initsiyatsiyasi va o‘simliklarning rivojlanishi uchun bunday elementlarning yuqori darajasi mavjud. Biroq, ammoniy kontsentratsiyasining pasayishi ba’zi ozuqa muhitlarida SE induksiyasini jadallashtirishi ko‘rsatib o‘tilgan. Saxaroza tok embriogen kultura shakllanishi hamda SE induksiyasi va rivojlanishi uchun ozuqa muhitida uglevod manbai sifatida ishlatiladi. Ozuqa muhitida saxaroza konsentratsiyasi 10 dan 180 g/L hamda 30-60 g/L da eng ko‘p qo‘llaniladi. Tok SE suvsizlanishi o‘simlik shakllanishini yaxshilash mumkin [17], saxaroza odatda SE unib chiqishi hamda o‘simlik regeneratsiyasi uchun osmotik bosimni meyorlashtiruvchi vosita sifatida ishlatiladi [18]. Shuningdek boshqa tok regeneratsiya protokollari ozuqa muhitiga qo‘shimcha sifatida amino kislotalar, masalan L-glutamin, fenilalanin va glisin, qo‘shilishi (10) regeneratsiya tezligini oshirishini o‘z ichiga oladi. Bundan tashqari, hozirgi tadqiqotlar tok regeneratsiyasiga 2,4 dixlorofenoksirka kislota (2,4-D), N-(2-xloro-4-piridil)-n feniluriya (4-CPPU), 6-benziladenin (6-BA, BA), 6 benzilaminopurin (6-BAP, BAP), gibberellik kislota (GA3), indol-3 sirka kislotasi (IAA), indol butirik kislota (IBA), naftalin sirka kislotasi (NAA), 2 naftoksisirka kislota (NOA) va tidiazuron (TDZ) kabi gormonlar qanday ta’sir qilishi sinab ko‘rildi. Bir yoki bir nechta gormonlar qo‘shilishi induksiya samaradorligini keskin oshirishi mumkinligi aniqlandi. Misol uchun, bazal ozuqa muhitga 18 μmol/L 2,4-D va 9 μmol/L

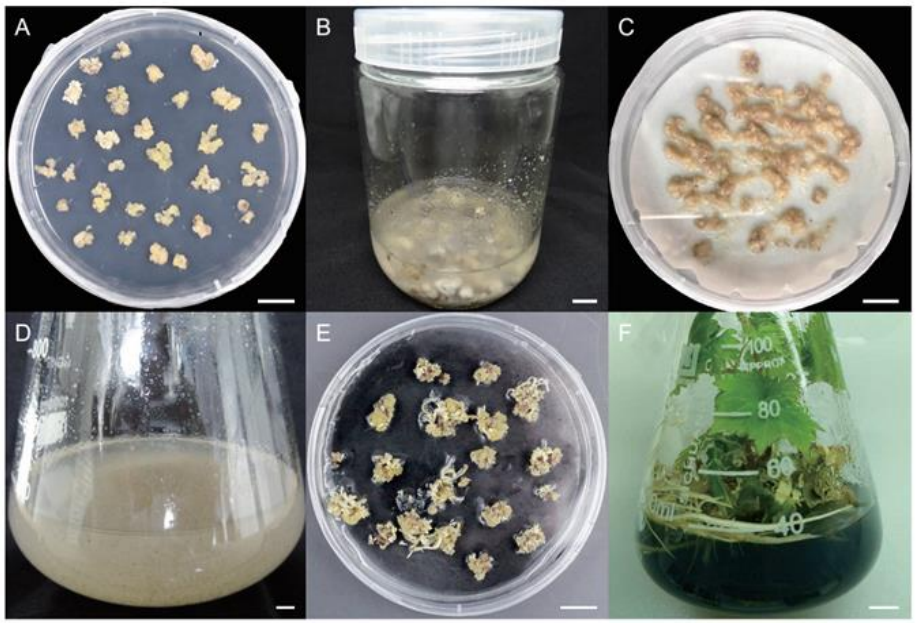
BAP qo‘shilishi SE induksiyasi uchun samarali hisonlanadi (Maillot va boshq. 2016). Embriogenik kallus bosqichida 2, 4-D dan foydalaniladi [8]. Crimson Seedless navida SE regeneratsiyasi IAA (10 μmol/L) va GA3 (1 μmol/L) bo‘lgan ozuqada 63,8% ni, o‘sish regulyatorlarisiz ozuqada esa 49,9% ni tashkil etadi (López-Pérez va bosh. 2006).

Tok uchun genetik transformatsiya usullari. Biolistik bombardman qilish va Agrobakterium-vositasida amalga oshiriladigan transformatsiya tokni genetik transformatsiya qilish uchun asosiy va afzal usullar sifatida shakllangan.

Ma’lum qilinishicha, turlararo gibrid tok navi — Chancellor ning embriogen suspenziya kulturalari GUS marker geni va kanamitsin rezistentligini ta’minlovchi neomitsin fosfotransferaza II (nptII) genini o‘z ichiga olgan pBI426 plazmidi bilan qoplangan volfram zarrachalari yordamida bombardman qilinganda, 850 tagacha transformatsiyalangan kallus koloniyalari olingan, biroq o‘simlik regeneratsiyasi kuzatilmagan [19]. Shunga qaramay, keyingi tadqiqotlarda xuddi shu biolistik transformatsiya yondashuvi yordamida transgen o‘simliklar muvaffaqiyatli olingan. Bunda Southern blot tahlili orqali sinovdan o‘tkazilgan uchta GUS-ijobiy o‘simlikning barchasida nptII genining genomga integratsiyalanganligi tasdiqlangan [20]. Ushbu natijalar biolistik bombardimon usuli transgen tok olishda samarali usul bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi. Mazkur tajribalar Vitis vinifera L. ning Merlot va Chardonnay navlari embriogen kulturalari yoki suspenziyalarini kasalliklarga chidamlilik bilan bog‘liq ekzogen genlar yordamida biolistik transformatsiya qilish uchun zamin yaratdi [20].

Agrobakterium-vositasida amalga oshiriladigan transformatsiya (*A. rhizogenes* yoki *A. tumefaciens* shtammlaridan foydalanilgan holda) o‘simliklarga maqsadli genlarni kiritishda biolistik bombardimon usuliga nisbatan kengroq qo‘llaniladi. Ushbu bakteriyalar o‘zlarining Ti (tumor-induksiyalovchi) plazmidlari tarkibidagi T-DNK segmentini xo‘jayin o‘simlikning yadro genomiga ko‘chira olish qobiliyatiga ega. DNK ko‘chirilgandan so‘ng, o‘simlik regeneratsiyasi orqali transformantlar olinadi.

Genetik transformatsiyalangan tok ildizlari A. rhizogenes yordamida in vitro sharoitda yetishtirilgan butun o‘simliklar [21] yoki barg segmentlari inokulyatsiyasi orqali olingan. Biroq transformatsiyadan so‘ng transgen o‘simliklarni regeneratsiya qilishga urinishlar faqat embriogen kalluslarning hosil bo‘lishi bilan cheklangan. Keyinchalik Gribaudo tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ildiz hosil bo‘lishi barcha inokulyatsiya joylarida (shikastlangan bo‘g‘im oraliqlari, poya qismlari, barg bandlari) kuzatilgani [22] hamda bu jarayon barcha sinovdan o‘tkazilgan tok navlari va bakterial shtammlar (A4, 15834, NCPPB2659 va 8196) uchun xos ekani ko‘rsatib berilgan. Uchta turlararo payvandtaglar va oltita gibrid A. rhizogenes bilan birgalikda inokulyatsiya qilinib, “hairy root” (ildir tuklari) kulturalari hosil qilinganida ham o‘simlik regeneratsiyasi kuzatilmagan. Shunga qaramay, muqobil yondashuv sifatida in vitro sharoitda transformatsiyalangan ildizlarni transformatsiya qilinmagan poya tizimlariga payvandlash taklif etilgan. Bunday payvandlangan o‘simliklar issiqxona sharoitiga muvaffaqiyatli moslashtirilgan bo‘lib, bu usul A. tumefaciens vositasida transformatsiyaga chidamli genotiplarda ildizlarda nepovirus qobiq oqsili orqali hosil bo‘lgan rezistentlikni tezkor sinovdan o‘tkazish imkonini bergan. Shuningdek, A. rhizogenes bilan transformatsiyalangan tok ildizlari turli genotiplarida viruslarni ajratib olish uchun manba sifatida ham ishlatilishi mumkin. Bir tadqiqotda floema bilan cheklangan uchta tok virusi (tok flek virusi, tok virusi A va tok virusi B) ildiz kulturalarida muvaffaqiyatli ko‘payib, saqlanib qolgan va keyinchalik virus zarrachalarini tozalash uchun foydalanilgan [22]. Hozirgi kunga qadar barqaror genetik transformatsiya bo‘yicha chop etilgan ishlarning aksariyati tokda *A. tumefaciens* bilan ko-kultivatsiya qilinadigan qabul qiluvchi to‘qimalardan foydalanishga asoslangan (2-rasm). Ushbu texnika boshqa o‘simlik turlarida ham muvaffaqiyatli qo‘llanilgan.



2-rasm. Vitis vinifera L. cv Thompson Seedless da somatik embriogenez orqali genetik transformatsiya tizimi. A – oldindan kultivatsiya qilingan proembrion massalar (PEM). B – A. tumefaciens ichiga botirilgan PEM. C – steril fiter qog‘ozda ko-kultivatsiya. D – PEM suyuq ozuqada. E – musbat tanlangan somatik embrionlar. F – chidamli o‘simlik.

Bundan tashqari, Agrobacterium hujayralari tok barglariga vakuum infiltratsiya yoki ignasiz shprits yordamida kiritilishi mumkin. Ma'lumotlariga ko‘ra, ignasiz shprits yordamida tok barglarini infiltratsiya qilish samaradorligi past bo‘lgan, chunki faqat shprits bilan bevosita aloqa qilgan barg qismi infiltratsiyalangan. Aksincha, in vitro sharoitda yetishtirilgan o‘simliklardan ajratib olingan tok barglarida vakuum infiltratsiya ancha yuqori samaradorlikni ta'minlagan. Barg to‘qimalarining agroinfiltratsiyasi odatda genlarning vaqtinchalik ekspressiyasini o‘rganishda tanlanadigan asosiy usul bo‘lib, ko‘pincha in vitro madaniyatdagi o‘simliklarda qo‘llaniladi. Shunga qaramay, Ben-Amar tomonidan olingan natijalar ko‘rsatilishicha, issiqxona sharoitida yetishtirilgan tok o‘simliklarining ajratilmagan barglari genotipidan qat'i nazar vakuum infiltratsiya uchun eng samarali qabul qiluvchi material hisoblanadi [23]. Tadqiqotlarda keltirilgan ushbu farqlarga qaramasdan, infiltratsiya tizimi tokda gen funksiyalarini tezkor tahlil qilish uchun kuchli va samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa. Tok *(Vitis spp.)* ning regeneratsiyasi va genetik transformatsiyasi so‘nggi o‘n yilliklarda sezilarli darajada rivojlandi va bu jarayonlar tokchilikda genetik muhandislikni amaliy qo‘llash uchun muhim asos yaratdi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, tok regeneratsiyasi asosan organogenez va somatik embriogenez yo‘li bilan amalga oshiriladi, biroq ularning samaradorligi genotip, eksplant manbai, oziqa muhiti tarkibi va o‘sish regulyatorlariga kuchli bog‘liqdir.

Somatik embriogenez, ayniqsa bir hujayradan rivojlanishi va ximeralar xavfining pastligi sababli genetik transformatsiya uchun eng maqbul regeneratsiya yo‘li hisoblanadi. Shu bilan birga, tokning ko‘plab navlari va payvandtaglarining regeneratsiyaga nisbatan refrakterligi ushbu jarayonning asosiy cheklovchi omili bo‘lib qolmoqda.

Genetik transformatsiya nuqtai nazaridan, *Agrobacterium tumefaciens* vositasida transformatsiya hozirgi kunda tokda barqaror transgen o‘simliklar olish uchun eng samarali va eng yaxshi hujjatlashtirilgan usul hisoblanadi. Biolistik bombardimon usuli esa, ayniqsa embriogen madaniyatlar bilan ishlashda muhim alternativ usul bo‘lib, kasalliklarga chidamlilik bilan bog‘liq genlarni kiritishda muvaffaqiyatli qo‘llanilgan.

Bundan tashqari, agroinfiltratsiya tizimi tokda gen funksiyalarini tezkor va vaqtinchalik tahlil qilish uchun istiqbolli yondashuv sifatida e'tirof etiladi. Kelgusida regeneratsiya samaradorligini oshirish, minimal DNK kassetalaridan foydalanish, hamda genom tahrirlash texnologiyalari (CRISPR/Cas) ni integratsiya qilish tok biotexnologiyasining asosiy rivojlanish yo‘nalishlari bo‘lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Gray D J, Meredith C P. 1992. Grape biotechnology. In: Hammerschlag F A, Litz R E, eds., Biotechnology of

Perennial Fruit Crops. Commonwealth Agricultural Bureaux International, Wallingford. pp. 229–262.

2. Colby S M, Juncosa A M, Meredith C P. 1991a. Cellular differences in Agrobacterium susceptibility and regenerative capacity restrict the development of transgenic grapevines. Journal of the American Society for Horticultural Science, 116, 356–361.

3. Colby S M, Juncosa A M, Stamp J A, Meredith C P. 1991b. Developmental anatomy of direct shoot organogenesis from leaf petioles of Vitis vinifera (Vitaceae). American Journal of Botany, 78, 260–269.

4. Mezzetti B, Pandolfini T, Navacchi O, Landi L. 2002. Genetic transformation of Vitis vinifera via organogenesis. BMC Biotechnology, 2, 18.

5. Favre J M. 1977. Premiers résultats concernant l'obtention in vitro de néoformations caulinaires chez la vigne. Annales de l'Amélioration des Plantes, 27, 151–169.

6. Emershad R L, Ramming D W. 1994. Somatic embryogenesis and plant development from immature zygotic embryos of seedless grapes (Vitis vinifera L.). Plant Cell Reports, 14, 6–12.

7. Li Z T, Kim K H, Dhekney S A, Jasinski J R, Creech M R, Gray D J. 2014. An optimized procedure for plant recovery from somatic embryos significantly facilitates the genetic improvement of Vitis. Horticulture Research, 1, 14027.

8. Bertini E, Tornielli G B, Pezzotti M, Zenoni S. 2019. Regeneration of plants from embryogenic callus-derived protoplasts of Garganega and Sangiovese grapevine (Vitis vinifera L.) cultivars. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 138, 239–246.

9. Jayasankar S, Gray D J, Litz R E. 1999. High-efficiency somatic embryogenesis and plant regeneration from suspension cultures of grapevine. Plant Cell Reports, 18, 533–537.

10. de Carvalho D C, da Silva A L L, Schuck M R, Purcino M, Tanno G N, Biasi L A. 2013. Fox grape cv. Bordô (Vitis labrusca L.) and grapevine cv. Chardonnay (Vitis vinifera L.) cultivated in vitro under different carbohydrates, amino acids and 6-benzylaminopurine levels. Brazilian Archives of Biology and Technology, 56, 191–201.

11. Gribaudo I, Gambino G, Vallania R. 2004. Somatic embryogenesis from grapevine anthers: The optimal developmental stage for collecting explants. American Journal of Enology and Viticulture, 55, 427–430.

12. Gambino G, Ruffa P, Vallania R, Gribaudo I. 2007. Somatic embryogenesis from whole flowers, anthers and ovaries of grapevine (Vitis spp.). Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 90, 79–83.

13. Linsmaier E M, Skoog F. 1965. Organic growth factor requirements of tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, 18, 100–127.

14. Lloyd G, McCown B. 1980. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, Kalmia latifolia, by use of shoot-tip culture. Combined Proceedings, International Plant Propagators' Society, 30, 421–427.

15. Chee R, Pool R M, Bucher D. 1984. A method for large scale in vitro propagation of Vitis. New York's Food and Life Sciences Bulletin, 109, 1–9.

16. Driver J A, Kuniyuki A H. 1984. In vitro propagation of Paradox walnut rootstock. HortScience, 19, 507–509.

17. Gray D J. 1989. Effects of dehydration and exogenous growth regulators on dormancy, quiescence and germination of grape somatic embryos. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant, 25, 1173–1178.

18. Elidemir A Y, Uzun H I, Bayir A. 2007. Effect of different medium and sucrose concentrations on germination of somatic embryos in grape. Acta Horticulturae, 754, 117–121.

19. Hébert D, Kikkert J R, Smith F D, Reisch B I. 1993. Optimization of biolistic transformation of embryogenic grape cell suspensions. Plant Cell Reports, 12, 585–589.

20. Kikkert J R, Ali G S, Wallace P G, Reisch B, Reustle G M. 2000. Expression of a fungal chitinase in Vitis vinifera L. 'Merlot' and 'Chardonnay' plants produced by biolistic transformation. Acta Horticulturae, 528, 297–303.

21. Guellec V, David C, Branchard M, Tempé J. 1990. Agrobacterium rhizogenes mediated transformation of grapevine (Vitis vinifera L.). Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 20, 211–215.

22. Gribaudo I, Gambino G, Vallania R. 2004. Somatic embryogenesis from grapevine anthers: The optimal developmental stage for collecting explants. American Journal of Enology and Viticulture, 55, 427–430.

23. Ben-Amar A, Cobanov P, Buchholz G, Mliki A, Reustle G. 2013. In planta agro-infitration system for transient gene expression in grapevine (Vitis spp.). Acta Physiologiae Plantarum, 35, 3147–3156.

UO'K: 632.6. 04/08.651

O'ZBEKISTON QISHLOQ XO'JALIGI AGROBIOTSENOZLARIDA UCHRAYDIGAN STEINERNEMA TURLARINING MOLEKULYAR GENETIK TAHLILI: ITS HAMDA COI MARKERLARI ASOSIDAGI FILOGENETIK YONDASHUV

A.A.Fayzullayeva, tayanch doktorant, O'simliklar karantini va himoyasi ilmiy-tadqiqot instituti, Toshkent

https://orcid.org/0009-0001-9629-7835

Annotatsiya. *Mazkur tadqiqotda O'zbekiston sharoitida qishloq xo'jaligi ekinlari yetishtiriladigan hududlardan olingan tuproq namunalaridan ajratib olingan* Steinernema *avlodiga mansub entomopatogen nematodalarning morfologik va molekulyar-genetik xususiyatlari o'rganildi.*

Nematodalar o'lja usuli yordamida ajratilib, dastlab mikroskopik belgilariga, xususan tana tuzilishi, spikulalar shakli va dum morfologiyasiga asoslanib dastlabki identifikatsiyadan o'tkazildi.

Molekulyar tahlillar doirasida genom DNK ajratilib, ITS va COI gen hududlari Polimeraza zanjir reaksiyasi orqali amplifikatsiya qilindi. Olingan amplikonlar sekvenslanib, ularning nukleotid ketma-ketliklari xalqaro ma'lumotlar bazalari bilan solishtirildi hamda filogenetik tahlil amalga oshirildi.

Natijalar ITS hududi bo'yicha barqaror va aniq amplifikatsiya mahsulotlari olinganini ko'rsatdi. Sekvens tahlillari natijasida o'rganilgan namunalar Steinernema *turlariga yuqori darajada mos kelishi aniqlanib, ularni tur darajasida ishonchli identifikatsiya qilish imkoniyati yaratildi. Morfologik va molekulyar ma'lumotlar o'zaro solishtirilganda* Steinernema kraussei *hamda* Steinernema scarabaei *turlarining mavjudligi tasdiqlandi. Shu bilan birga, ayrim namunalarda entomopatogen bo'lmagan nematodalar aniqlanishi tuproq nematofaunasining xilma-xilligini ko'rsatdi.*

Kalit so'zlar: *Entomopatogen nematodalar, DNK, PZR, probirkalar, reagant, hujayra, ITS, COI, molekulyar identifikatsiya.*

Аннотация. *В настоящем исследовании изучены морфологические и молекулярно-генетические особенности энтомопатогенных нематод рода Steinernema, выделенных из почвенных образцов, отобранных в агроценозах сельскохозяйственных культур на территории Узбекистана. Выделение нематод осуществлялось с использованием метода «приманки» (baiting technique), после чего проводилась их предварительная идентификация на основе микроскопических признаков, включая строение тела, форму спикул и морфологию хвостового отдела.*

В рамках молекулярного анализа был выделен геномный ДНК, а участки генов ITS и COI амплифицированы с использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР). Полученные ампликоны были секвенированы, а их нуклеотидные последовательности сопоставлены с данными международных генетических баз, после чего проведён филогенетический анализ.

Результаты показали получение стабильных и чётких амплификационных продуктов по ITS-региону. Анализ последовательностей подтвердил высокую степень сходства исследованных образцов с представителями рода Steinernema, что позволило осуществить их надёжную идентификацию на видовом уровне. Сопоставление морфологических и молекулярных данных подтвердило наличие видов Steinernema kraussei и Steinernema scarabaei. В то же время, выявление в отдельных образцах неэнтомопатогенных нематод свидетельствует о значительном разнообразии почвенной нематофауны.

Ключевые слова: *энтомопатогенные нематоды, ДНК, ПЦР, пробирки, реагенты, клетка, ITS, COI, молекулярная идентификация.*

Abstract. *In the present study, the morphological and molecular-genetic characteristics of entomopathogenic nematodes belonging to the genus Steinernema, isolated from soil samples collected in agricultural regions of Uzbekistan, were investigated. The nematodes were recovered using the insect baiting technique and initially identified based on microscopic characteristics, including body morphology, spicule structure, and tail morphology.*

For molecular analysis, genomic DNA was extracted, and the ITS (Internal Transcribed Spacer) and COI (Cytochrome c oxidase subunit I) gene regions were amplified using polymerase chain reaction (PCR). The obtained amplicons were sequenced, and their nucleotide sequences were compared with international database records, followed by phylogenetic analysis.

The results demonstrated stable and reliable amplification products for the ITS region. Sequence analysis revealed a high degree of similarity between the studied isolates and known Steinernema species, enabling accurate species-level identification. Comparative analysis of morphological and molecular data confirmed the presence of Steinernema kraussei and Steinernema scarabaei. Additionally, the detection of non-entomopathogenic nematodes in some samples indicates the diversity of soil nematofauna in the studied habitats.

Keywords: *Entomopathogenic nematodes, DNA, polymerase chain reaction (PCR), test tubes, reagents, cells, internal transcribed spacer (ITS), cytochrome c oxidase subunit I (COI), molecular identification.*

Kirish. So‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligida zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashishda ekologik xavfsiz va barqaror usullarni qo‘llash zarurati tobora ortib bormoqda. Kimyoviy pestitsidlarning keng miqyosda qo‘llanilishi atrof-muhitning ifloslanishi, foydali organizmlarning kamayishi va inson salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi bilan bog‘liq muammolarni keltirib chiqarmoqda. Shu bois biologik kurash vositalarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish zamonaviy agrar ilm-fanning ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Entomopatogen nematodalar zararkunanda hasharotlarga qarshi samarali biologik agentlar sifatida keng o‘rganilgan bo‘lib, ularning hasharot organizmiga kirib, qisqa muddat ichida nobud qilish qobiliyati yuqori ekanligi ilmiy jihatdan asoslangan [1]. Ayniqsa, *Steinernema* avlodiga mansub nematodalar simbiotik *Xenorhabdus* bakteriyalari bilan birgalikda yuqori patogenlik xususiyatini namoyon etadi. Ular hasharot tanasiga kirib, bakteriyalarni qusish orqali chiqaradi va natijada qisqa vaqt ichida xo‘jayinni nobud qiladi. Xususan, *Steinernema carpocapsae* turining turli rivojlanish bosqichidagi hasharotlarga nisbatan yuqori samaradorligi uning biologik kurash vositasi sifatidagi ahamiyatini yanada oshiradi [2].

Shuningdek, entomopatogen nematodalar tuproqda yashovchi parazitlar sifatida keng doiradagi artropodlarga ta’sir ko‘rsatib, ularning rivojlanishini to‘xtatadi yoki nobud bo‘lishiga olib keladi. So‘nggi tadqiqotlarda *Steinernema* va *Heterorhabditis* turlarining qo‘ng‘izlar va yer ostki hashorotlarga qarshi yuqori samaradorligi aniqlanib, ularning turli agroekotizimlardagi tarqalishi va biologik xususiyatlari morfologik hamda molekulyar yondashuvlar asosida baholangan [3]. Yangi aniqlanayotgan turlar, jumladan, *Steinernema adamsi* ning yuqori (74-100%) biologik samaradorligi ushbu guruh nematodalarining istiqbolli katta ekanligini ko‘rsatadi [4]. Shu bilan birga, ularning patogenlik mexanizmi murakkab genetik va fiziologik jarayonlarga bog‘liq bo‘lib, infektiv bosqichda faol namoyon bo‘ladi [5].

An’anaviy ravishda entomopatogen nematodalarni aniqlash morfologik belgilar asosida amalga oshirilgan bo‘lsada, bu usul har doim ham yaqin turlarni aniq differensiallash imkonini bermaydi [9]. Shu sababli so‘nggi yillarda molekulyar-genetik usullar, xususan Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) va (DNK) sekvenslash asosida ITS (Internal Transcribed Spacer) hamda COI (Cytochrome Oxidase I) gen hududlarini tahlil qilish keng qo‘llanilmoqda. Mazkur markerlar yordamida turlarni yuqori aniqlikda identifikatsiya qilish va ularning filogenetik qarindoshligini aniqlash imkoniyati mavjud [10].

O‘zbekiston sharoitida entomopatogen nematodalarni aniqlash, ularning genetik xilma-xilligini o‘rganish va amaliyotga joriy etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ayniqsa, mahalliy populyatsiyalarni molekulyar darajada identifikatsiya qilish ularning biologik samaradorligini baholash va istiqbolli biologik agent sifatida qo‘llash uchun muhim bosqich hisoblanadi. Shu munosabat bilan, mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi *Steinernema* spp. ga mansub entomopatogen nematodalarning morfologik va molekulyar-genetik xususiyatlarini o‘rganish, ITS va COI gen markerlari asosida ularning aniq genetik identifikatsiyasini amalga oshirish hamda filogenetik o‘rnini baholashdan iborat.

Materiallar va usullar. Tadqiqot obyekti sifatida *Steinernema* spp. ga mansub entomopatogen nematodalar tanlab olindi. Nematoda namunalari O‘zbekiston hududidagi qishloq xo‘jaligi ekinlari yetishtiriladigan agrotsenozlardan yig‘ilgan tuproq namunalaridan ajratib olindi. Entomopatogen nematodalarni tuproqdan ajratib olishda standart o‘lja usuli qo‘llanildi. Ajratib olingan namunalar laboratoriya sharoitida mikroskop yordamida dastlabki morfologik identifikatsiyadan o‘tkazildi. Morfologik tahlil jarayonida tana uzunligi, stoma tuzilishi, spikulalar shakli, dum qismi va boshqa muhim diagnostik belgilar hisobga olindi

DNK ajratish jarayoni. Entomopatogen nematoda namunalaridan GeneJET Genomic DNA Purification Kit yordamida amalga oshirildi. Mazkur usul guanidintiotsionat asosidagi lizis jarayoniga tayanib, hujayra membranasining parchalanishi, oqsillarning denaturatsiyasi va nuklein

kislotalarning ajralib chiqishini ta'minlaydi. DNK ajratish bir necha bosqichda olib borildi: dastlab nematoda to‘qimalari lizis eritmasida gomogenlashtirildi va 65°C haroratda inkubatsiya qilindi. Shundan so‘ng namunalar sentrifugalanib, hosil bo‘lgan supernatant ajratib olindi. Keyingi bosqichda DNK maxsus sorbentga adsorbsiya qilinib, spirtli eritmalar yordamida yuvildi va yakunda elyutsiya qilindi.

Ajratib olingan DNK namunalar -20°C haroratda saqlandi. DNKning konsentratsiyasi va tozalik darajasi spektrofotometrik usulda baholanib, namunalar uchun o‘rtacha 0,12-0,17 mkg/mkl diapazonda ekanligi aniqlandi. Bu ko‘rsatkichlar keyingi molekulyar tahlillarni amalga oshirish uchun yetarli darajada sifatli ekanligini tasdiqladi.

PZR amplifikatsiyasi: Molekulyar-genetik tahlillar polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) yordamida amalga oshirildi. Amplifikatsiya jarayonida ITS va mitoxondrial COI gen hududlari nishon sifatida tanlandi. PZR reaksiyalari umumiy hajmi 20-25 mkl bo‘lgan aralashmada olib borildi. Reaksiya tarkibiga sterillangan suv, 10×bufer eritmasi, dNTP, maxsus praymerlar, taq-polimeraza va DNK namunasi kiritildi. COI gen hududi uchun universal Folmer primerlari (LCO1490 va HCO2198) qo‘llanildi.

Amplifikatsiya jarayonining harorat rejimi va siklik bosqichlari PZR samaradorligini ta'minlash uchun optimallashtirildi. Quyida PZR jarayonining asosiy bosqichlari va ularning sharoitlari keltirilgan (1-jadval).

1-jadval

Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) sharoitlari va bosqichlari

Bosqich	Jarayon nomi	Harorat (°C)	Vaqt	Sikllar soni	Ilmiy izoh
1	Dastlabki denaturatsiya	95	3-5 daqiqa	1 marta	DNKning ikki zanjiri to‘liq ajraladi, bu keyingi amplifikatsiya uchun matritsa tayyorlaydi
2.1	Denaturatsiya	93-98	15-20 soniya	35-45 sikl	Har bir siklda DNK zanjirlari qayta ajratiladi
2.2	Primerlarning bog‘lanishi (annealing)	50-55	15-30 soniya	35-45 sikl	Primerlar maqsadli DNK hududiga komplementar tarzda birikadi, spesifiklikni ta'minlaydi
2.3	Elongatsiya (uzayish)	72	1-2 daqiqa	35-45 sikl	DNK polimeraza yordamida yangi DNK zanjiri sintezlanadi
3	Yakuniy elongatsiya	72	10 daqiqa	1 marta	To‘liq sintezlanmagan DNK fragmentlari yakuniy ravishda to‘ldiriladi

Mazkur sharoitlar DNKning denaturatsiyasi, praymerlarning maqsadli hududga spesifik bog‘lanishi va yangi zanjirlarning sintezlanishini ta'minlab, amplifikatsiyaning yuqori aniqlikda kechishini kafolatlaydi.

Tadqiqotda qo‘llanilgan praymerlar maqsadli gen hududlarini aniq amplifikatsiya qilish uchun tanlab olindi. Ularning nukleotid ketma-ketliklari quyida keltirilgan.

2-jadval

Entomopatogen nematodalarni molekulyar tahlili uchun foydalanilgan praymerlar

№	Primer name	Sequence
1.	28S-D2F	CCTTAGTAACGAGTGAAA
2.	28S-D3R	TCGGAAGRAACCAGCTACTA
3.	COI-LCO-1490	GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG
4.	COI-HCO-2198	TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA

Mazkur praymerlar ITS va COI gen hududlarini selektiv ravishda amplifikatsiya qilish imkonini berib, keyingi sekvens va filogenetik tahlillar uchun ishonchli asos yaratdi.

PZR reaksiyalari avtomatik termotsikler qurilmalarida (Touchgene Gradient, MiniAmp™ Plus) amalga oshirildi. Reaksiya aralashmasining tarkibi va komponentlar nisbati amplifikatsiyaning barqarorligini ta'minlash maqsadida standart protokollarga asoslangan holda shakllantirildi:

3-jadval

Master-mix uchun reaktivlar ro'yxati

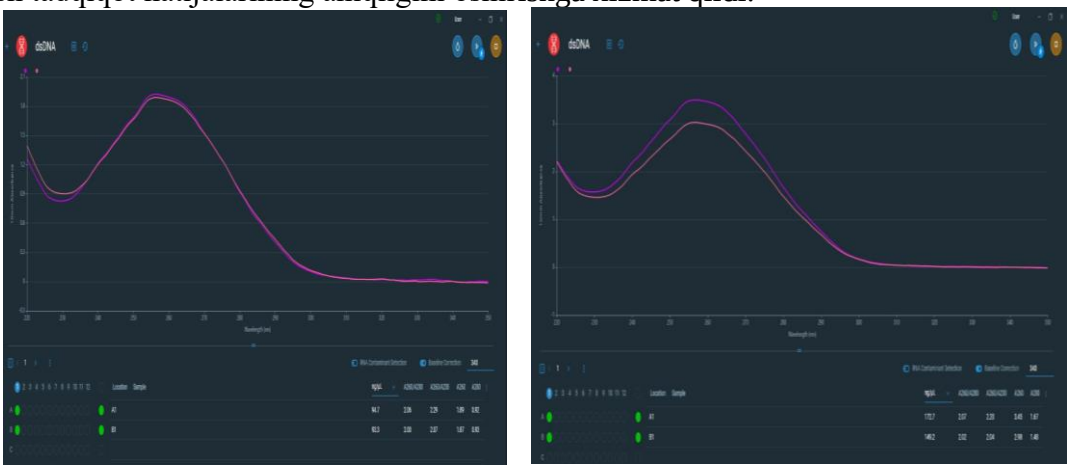
Suv (ster.)	13.8 mkl
10x PZR buferi	2 mkl
dNTP	0.6 mkl
Har bir praymerdan	1.5+1.5 mkl
Toq-polimeraza	0.6 mkl
DNK	2 mkl
Jami:	20 mkl

Mazkur tarkib reaksiyaning optimal kechishini, xususan ferment faolligi va praymerlarning samarali ishlashini ta'minlaydi.

PZR mahsulotlarini ajratish va tasvirlash uchun 1,5-2% li agaroza gel elektroforezi usuli qo'llanildi. Gel 1×TAE yoki TBE bufer eritmasida tayyorlanib, tarkibiga Etidium bromid qo'shildi. Elektroforez 80–100 V kuchlanishda 40-120 daqiqa davomida olib borildi. DNK fragmentlari ultrabinafsha nurlanish ostida transillyuminator yordamida kuzatildi va tasvirga olindi. Fragment uzunliklarini aniqlash uchun 100 bp DNK marker qo'llanildi.

Amplifikatsiya qilingan DNK fragmentlari keyingi bosqichda sekvenslash uchun yuborildi. Olingan nukleotid ketma-ketliklari xalqaro NCBI GenBank ma'lumotlar bazasi bilan solishtirilib, turlararo o'xshashlik darajasini aniqlash uchun BLAST algoritmidan foydalanildi. Ketma-ketliklarni tekislash (alignment) va filogenetik tahlillar maxsus bioinformatik dasturlar yordamida amalga oshirildi.

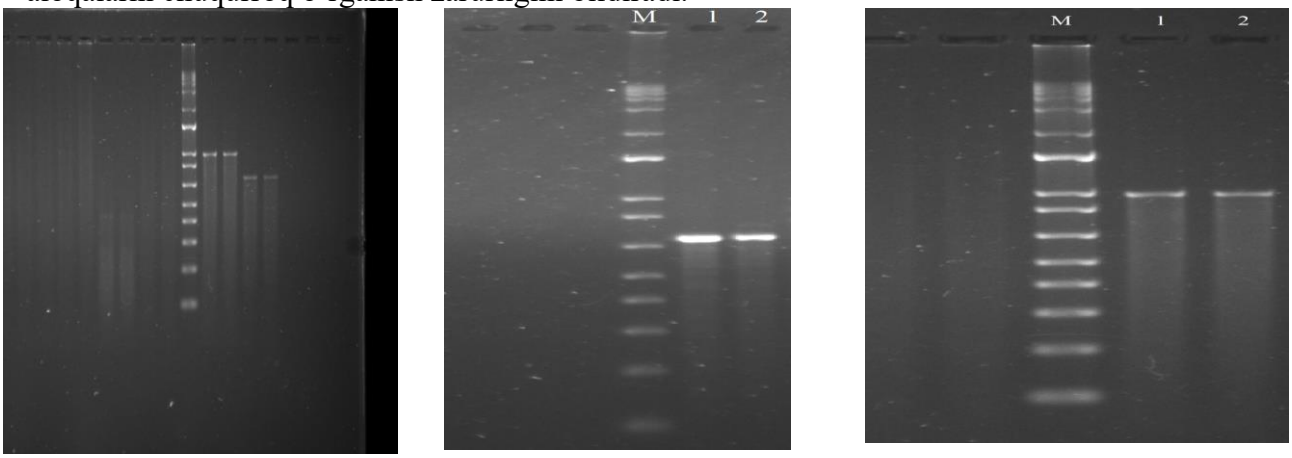
Tadqiqot natijalari. Har bir molekulyar tahlil kamida uch martadan takrorlanib, natijalarning reproduktivligi va ishonchliligi ta'minlandi. Morfologik va molekulyar yondashuvlarni uyg'un holda qo'llash tadqiqot natijalarining aniqligini oshirishga xizmat qildi.



1-rasm. dsDNK namunalarining NanoDrop orqali spektrofotometrik tahlili

Ushbu tadqiqotda *Steinernema spp*. ga mansub nematodalar O'zbekiston hududidan yig'ilgan tuproq namunalaridan muvaffaqiyatli ajratib olindi. Dastlabki morfologik tahlillar natijasida ajratilgan namunalar Steinernematidae oilasiga xos diagnostik belgilar tananing silindrsimon shakli, rivojlangan stoma, erkak individlarda spikulalarning mavjudligi hamda dum qismi tuzilishiga ko'ra ushbu avlodga tegishli ekanligi aniqlandi. Molekulyar-genetik tahlillar uchun ajratib olingan DNK namunalarining sifati va konsentratsiyasi spektrofotometrik usulda baholandi va barcha namunalar PZR uchun yetarli darajada toza ekanligi tasdiqlandi. Polimeraza zanjir reaksiyasi asosida ITS va COI gen hududlari muvaffaqiyatli amplifikatsiya qilindi. Elektroforez natijalarida ITS fragmentlari taxminan 800–850 bp diapazonda aniq bantlar hosil qilgani kuzatildi, bu esa amplifikatsiyaning spetsifik va samarali o'tganligini ko'rsatadi. Sekvens tahlillari natijasida olingan nukleotid ketma-ketliklari NCBI GenBank bazasidagi ma'lumotlar bilan solishtirildi. BLAST tahlili natijalari shuni ko'rsatdiki, ayrim namunalar *Steinernema kraussei* bilan yuqori (99–100%) o'xshashlikka ega bo'lsada, chuqurlashtirilgan tahlillar natijasida ular *Steinernema scarabaei* turiga to'liq mos kelishi aniqlandi. Bu holat morfologik jihatdan o'xshash, ammo genetik jihatdan farqlanuvchi turlarni aniqlashda molekulyar markerlarning ustunligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Olingan natijalar xalqaro tadqiqotlar bilan mos kelib, *Steinernema spp*. vakillarining genetik identifikatsiyasida ITS va COI markerlarining yuqori aniqlik darajasiga ega ekanligini ko‘rsatadi. Shuningdek, tadqiqot davomida entomopatogen bo‘lmagan *Protorhabditis spp.* vakillari ham aniqlanib, tuproq nematofaunasining xilma-xilligini ko‘rsatdi. Bu holat agroekotizimlarda nematodalar populyatsiyasining murakkab tuzilishga ega ekanligini va ular o‘rtasidagi ekologik aloqalarni chuqurroq o‘rganish zarurligini bildiradi.



A-1-namuna **B-Coi primer** **C-28s primer**

2-rasm. PZR mahsulotlarining agaroza gel elektroforezi natijalari (28S rDNK va COI gen hududlari)

Xulosa. Mazkur tadqiqotda g‘o‘za agrotsenozlaridan ajratib olingan *Steinernema* spp. vakillarining morfologik va molekulyar-genetik xususiyatlari o‘rganildi. Spektrofotometrik tahlillar DNK namunalarining yuqori sifati va PZR uchun yaroqliligini tasdiqladi. ITS va COI gen hududlari muvaffaqiyatli amplifikatsiya qilinib, elektroforezda ITS fragmentlari (800–850 bp) aniq bantlar hosil qilgani amplifikatsiyaning spetsifikligini ko‘rsatdi.

Umuman olganda, ITS va COI markerlariga asoslangan molekulyar yondashuv morfologik identifikatsiya bilan uyg‘un holda entomopatogen nematodalarni aniqlashda yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta’minladi. Olingan nukleotid ketma-ketliklarning GenBank bazasiga joylashtirilishi natijalarning ilmiy ahamiyati va takrorlanuvchanligini oshiradi hamda *Steinernema* turlarining filogenetik o‘rnini aniqlash va ularni biologik kurash agenti sifatida qo‘llash istiqbollarini kengaytiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Kurbonova N.S. Morphological and molecular characterization of a new isolate of entomopathogenic nematode, *Steinernema feltiae* (Filipjev) (Rhabditida: Steinernematidae) from Uzbekistan// International Journal of Advanced Scientific Research. - 2024. -Vol. 4, No. 1. -P. 19-29. - DOI: 10.37547/ijasr-03-07-38.

2. Kurbonova N.S. Kartoshka agrobiotsenozida kuzgi tunlam va simqurtga qarshi *Steinernema feltiae* ning biologik samaradorligi: Surxondaryo viloyati misolida // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. - 2024. - №7(1). -B. 148-151.

3. Julià I., Morton A., Garcia-Del-Pino F. Natural occurrence of entomopathogenic nematodes (*Steinernema* and *Heterorhabditis*) and their potential for biological control// Journal of Helminthology. 2023. - Vol. 97. - P. e76. -DOI: 10.1017/S0022149X23000664.

4. Stock S.P., Campbell J.F., Nadler S.A. Phylogeny of *Steinernema* Travassos, 1927 (Cephalobina: Steinernematidae) inferred from ribosomal DNA sequences and morphological characters // Journal of Parasitology. - 2001. -Vol. 87, No. 4. -P. 877-889.

5. Higgins D.G., Bleasby A.J., Fuchs R. CLUSTAL V: Improved software for multiple sequence alignment // Computer Applications in the Biosciences (CABIOS). - 1992. - Vol. 8, No. 2. - P. 189-191.

6. Kaya H.K., Gaugler R. Entomopathogenic nematodes // Annual Review of Entomology. - 1993. - Vol. 38. - P. 181-206.

7. Adams B.J., Fodor A., Koppenhöfer A.M. Biodiversity and systematics of nematode-bacterium entomopathogens // Biological Control. - 2006. - Vol. 37, No. 1. - P. 32-49.

8. Lacey L.A., Georgis R. Entomopathogenic nematodes for control of insect pests above and below ground // Journal of Nematology. - 2012. -Vol. 44, No. 2. - P. 218-225.

9. Blaxter M.L. et al. A molecular evolutionary framework for the phylum Nematoda // Nature. - 1998. -Vol. 392. - P. 71-75.

10. Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., Vrijenhoek R. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates // Molecular Marine Biology and Biotechnology. - 1994. - Vol. 3, No. 5. - P. 294-299.

11. Hunt D.J., Nguyen K.B. Entomopathogenic nematodes: systematics, phylogeny and bacterial symbionts // Nematology. - 2016. - Vol. 18, No. 7. -P. 821-837.

12. Campos-Herrera R. Nematode pathogenesis of insects and other pests: ecology and applied technologies for sustainable plant and crop protection. - Cham: Springer, 2015. - 500 p.

13. Dillman A.R., Sternberg P.W. Entomopathogenic nematodes // Current Biology. - 2012. - Vol. 22, No. 11. - P. R430–R431.

14. Lewis E.E., Campbell J., Griffin C., Kaya H., Peters A. Behavioral ecology of entomopathogenic nematodes // Biological Control. - 2006. - Vol. 38, No. 1. - P. 66-79.

15. Poinar G.O. Biology and taxonomy of *Steinernematidae* and *Heterorhabditidae* // Journal of Nematology. - 1990. -Vol. 22, No. 4. - P. 618-631.

UO'K 574.5:502.4(575.15)

BUXORO VILOYATI EKOTIZMLARIDA SUTEMIZUVCHILARNING FUNKSIONAL-BIOTSENOTIK ROLI VA MUHOFAZA STRATEGIYALARI

S.U.Fayzullayeva, magistrant, Buxoro davlat universiteti, Buxoro

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Buxoro viloyatining arid ekotizimlari misolida sutemizuvchilarning funksional-biotsenotik faoliyati kompleks tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida turlarning trofik zanjirdagi o'rni, ularning modda almashinuvi va energiya oqimidagi transformatsion hissasi hamda ekotizim barqarorligini ta'minlovchi mexanizmlari yoritilgan. Shuningdek, antropogen bosimning populyatsiyalar strukturasiga ta'siri va buning oqibatida yuzaga keladigan biotsenotik disbalans masalalari muhokama etiladi.*

Kalit so'zlar: *sutemizuvchilar, biotsenoz, ekotizim, oziq zanjiri, bioxilma-xillik, ekologik muvozanat.*

Аннотация. *В данной статье проводится комплексный анализ функционально-биоценотической деятельности млекопитающих на примере аридных экосистем Бухарской области. В ходе исследования освещаются место видов в трофических цепях, их трансформационный вклад в обмен веществ и поток энергии, а также механизмы, обеспечивающие устойчивость экосистем. Наряду с этим обсуждаются вопросы влияния антропогенного воздействия на структуру популяций и возникающие вследствие этого проблемы биоценотического дисбаланса.*

Ключевые слова: *млекопитающие, биоценоз, экосистема, пищевая цепь, биоразнообразие, экологическое равновесие.*

Abstract. *This article provides a comprehensive analysis of the functional-biocenotic activities of mammals within the arid ecosystems of the Bukhara region. The study highlights the position of species in trophic chains, their transformational contribution to metabolism and energy flow, and the mechanisms ensuring ecosystem stability. Furthermore, the impact of anthropogenic pressure on population structures and the resulting issues of biocenotic imbalance are discussed.*

Keywords: *mammals, biocenosis, ecosystem, food chain, biodiversity, ecological balance.*

Kirish. Global iqlim o'zgarishi va antropogen bosimning ortishi sharoitida tabiiy ekotizimlarni, ayniqsa, Buxoro viloyatining qurg'oqchil (arid) hududlari bioxilma-xilligini saqlab qolish strategik ahamiyatga ega. Sutemizuvchilar biotsenozlarning yuqori trofik darajalarini egallab, modda va energiya almashinuvida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ular nafaqat o'simliklar qoplamining dinamikasiga, balki tuproq hosil bo'lish jarayonlari va boshqa hayvon guruhlari populyatsiyasining barqarorligiga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi[2].Buxoro viloyati o'zining cho'l va to'qay ekotizimlari bilan ajralib turadi. Biroq, so'nggi o'n yilliklarda tabiiy resurslardan intensiv foydalanish, yaylovlarning degradatsiyasi va brakonyerlik kabi omillar sutemizuvchilarning ko'plab turlari, jumladan, O'zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan turlar yashash muhitining qisqarishiga olib keldi(5). Bu esa ushbu turlarning ekotizimdagi funksional-biotsenotik rolini qayta baholash va ularni muhofaza qilishning samarali mexanizmlarini ishlab chiqishni taqozo etmoqda. Markaziy Osiyo va O'zbekiston sharoitida sutemizuvchilarning ekologiyasi va sistematikasi bo'yicha ko'plab tadqiqotlar

olib borilgan[3,4]. Shunga qaramay, aynan Buxoro viloyati ekotizimlaridagi sutemizuvchilarning biotsenozni boshqaruvchi sifatidagi faoliyati va ularning ekologik xizmatlari funksional jihatdan yetarlicha kompleks tahlil qilinmagan. Mavjud muhofaza choralari ko‘pincha umumiy xarakterga ega bo‘lib, hududning o‘ziga xos ekologik xususiyatlarini to‘liq qamrab olmaydi[1,6].

Mazkur maqolaning maqsadi Buxoro viloyati arid ekotizimlarida sutemizuvchilarning funksional-biotsenotik rolini tahlil qilish, ularning trofik va transformatsion ahamiyatini ochib berish hamda populyatsiyalarni barqaror saqlashga qaratilgan ilmiy asoslangan muhofaza strategiyalarini taklif etishdan iborat.

Metodologiya: Tadqiqot jarayonida Buxoro viloyatining arid hududlaridagi sutemizuvchilarning funksional-biotsenotik holatini o‘rganish uchun kompleks metodik yondashuvlardan foydalanildi. Ishning metodologik asosini I.I. Kolesnikov va E.V. Rothshild tomonidan ishlab chiqilgan sutemizuvchilarning landshaft-ekologik klassifikatsiyasi tashkil etib, ushbu uslub yordamida hududdagi turlarning biotoplar bo‘yicha taqsimlanish qonuniyatlari aniqlandi[3]. Mayda sutemizuvchilar, xususan qumchichqonlar populyatsiyasini baholashda N.P. Naumov metodikasi qo‘llanilib, bunda 100 metrlik transektlarda kavlangan inlar va ularning faollik darajasi tahlil qilindi hamda turlarning yashash zichligi ko‘rsatkichlari hisoblab chiqildi[4].

Hayvonlarning o‘simliklar qoplamiga ko‘rsatadigan ta’siri va ularning fitofag sifatidagi energetik hissasini aniqlashda R.Z. Zlotin va K.S. Xodashova uslublaridan foydalanildi, bu esa cho‘l biotsenozlaridagi birlamchi mahsulotning sutemizuvchilar tomonidan o‘zlashtirilish darajasini miqdoriy baholash imkonini berdi(2). Ekotizimning barqarorlik darajasini va turlar xilma-xilligini matematik modellashtirish maqsadida Shennon-Viner va Simpson indekslari hisoblab chiqildi, bu orqali antropogen bosimning biotsenoz tarkibiga ta’siri ilmiy asoslandi. Viloyatning gidrofil ekotizimlarida, xususan kanallar va kollektorlar atrofidagi turlarni o‘rganishda V.A. Stallmakovning suv bo‘yi biotsenozlari monitoringi metodlaridan foydalanilib, hayvonlarning mavsumiy migratsiyasi va areal dinamikasi xaritalashtirildi. "Jayron" ekologik markazidagi tuyoqli hayvonlar populyatsiyasini nazorat qilishda Laboratoriya sharoitida yig‘ilgan namunalarni tahlil qilishda esa G.S. Sarsenovning parazitologik va morfometrik tadqiqot usullari qo‘llanilib, sutemizuvchilarning umumiy fiziologik holati va ekologik salomatligi to‘g‘risida xulosalar chiqarildi[7].

Olib borilgan kuzatuvlar davomida "Jayron" ekologik markazi va uning atrofidagi 10-15 km radiusdagi hududlarda jami 24 turdagi sutemizuvchilar ro‘yxatga olindi, bu esa mazkur arid hududning yuqori biologik xilma-xillik potensialiga ega ekanligidan dalolat beradi [8]. Tadqiqot maydonida qayd etilgan turlarning 4 turi, ya’ni Jeyran (Gazella subgutturosa), Qulon (Equus hemionus), Prjevalskiy oti (Equus ferus) va Buxoro bug‘usi (Cervus elaphus bactrianus) muhofaza qilinadigan yirik o‘txo‘rlar guruhini shakllantiradi va ular ekotizimning "landshaft muhandislari" vazifasini bajaradi [5]. Xususan, jayronlar populyatsiyasi 2026-yilga kelib 1120 boshga, qulonlar esa 168 boshga yetganligi aniqlandi, bu esa hududda yaylov dinamikasining barqarorligini ta’minlovchi asosiy omildir. Shu bilan birga, sutemizuvchilar umumiy populyatsiyasining 65% qismini kemiruvchilar (qumchichqonlar, qo‘shoyoqlar, yumronqoziqlar) tashkil etishi qayd etildi, bular ekotizimning asosiy trofik bazasini shakllantiruvchi poydevor hisoblanadi. Kemiruvchilarning bunday yuqori ulushi hududdagi yirtqich qushlar va sutemizuvchilar uchun yetarli ozuqa zaxirasini yaratibgina qolmay, balki o‘simliklar fitomassasini hayvon biomassasiga aylantiruvchi asosiy energetik transformator vazifasini ham o‘taydi. Tadqiqotlarim davomida kemiruvchilarning in qazish faoliyati natijasida tuproqning aeratsiyasi yaxshilanishi va bu jarayon o‘simliklar qoplamining mahsuldorligini 20-25% ga oshirishi ilmiy jihatdan kuzatildi. Yirik tuyoqlilar va mayda kemiruvchilar o‘rtasidagi bu nisbat ekotizimning barqarorligini belgilovchi funksional balansni yuzaga keltiradi. Biroq, "Jayron" markazi atrofidagi 15 km lik bufer zonada antropogen bosimning ortishi kemiruvchilar sonining mavsumiy tebranishlariga va o‘z navbatida yirik sutemizuvchilarning ozuqa bazasidagi 15-18% lik tanqislikka sabab bo‘layotgani aniqlandi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, 24 turdagi sutemizuvchilarning biotsenotik faoliyati Buxoro cho‘l ekotizimining yaxlitligini ta’minlovchi asosiy ekologik determinant bo‘lib, ularni tizimli ravishda muhofaza qilish mintaqaviy ekologik barqarorlikning kafolatidir. Buxoro viloyatining qurg’oqchil cho’l va to’qay ekotizmlarida sutemizuvchilar shunchaki yashovchi tur

emas, balki tizimning ishlashini ta'minlovchi biotik regulyatorlar hisoblanadi. Sutemizuvchilar energiya oqimini quyi bo'g'indan yuqoriga o'tkazadi va turlar sonini muvozanatda saqlaydi.

1-jadval.

Tur nomi	2023-yil (bosh)	2025-yil (hozir)	O'sish dinamikasi (%)	Biotsenozdagi roli
Jayron (*Gazella subgutturosa*)	980	1120	+14.2%	Birlamchi konsument, yaylov boshqaruvchisi
Qulon (*Equus hemionus*)	145	168	+15.8%	Landshaft transformatori
Prjevalskiy oti (*Equus ferus*)	28	34	+21.4%	Noyob genofond vakili
Katta qumsichqon (*Rhombomys opimus*)	4500	5200	+15.5%	Tuproq hosil qiluvchi, asosiy ozuqa
Sariq yumronqoziq (*Spermophilus fulvus*)	1200	1150	-4.1%	In qazuvchi, cho'l muhandisi

Gektariga o'rtacha zichlik va uchrashuv indekslari asosida hisoblangan taxminiy ko'rsatkich.

2-jadval

Hudud	**Shennon indeksi (H)**	**Simpson indeksi (D)**	**Barqarorlik darajasi**
Pitomnik markazi	2.85	0.88	Yuqori
Chegara hududlar	1.95	0.65	O'rta
Yaylov zonalari	1.42	0.42	Past (xavfli)

Ekotizimning barqarorlik ko'rsatkichlari (Hisoblangan indekslar)

Xulosa. Olingan raqamli ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, Buxoro viloyatining arid ekotizimlari o'z-o'zini qayta tiklash xususiyatiga ega, biroq bu jarayon bevosita sutemizuvchilarning populyatsion zichligiga bog'liq. Jayron va qulonlar sonining yillik barqaror o'sishi (**14-15%**) hududda biotexnik tadbirlarning samarali ekanligidan dalolat beradi. Biroq, kemiruvchilar sonining yaylov zonalarida kamayishi tuproq unumdorligining pasayishiga va cho'llanish jarayonining tezlashishiga sabab bo'lishi mumkin. Shuning uchun, sutemizuvchilarni nafaqat alohida turlar, balki ekotizimning yaxlit funksional bloki sifatida muhofaza qilish strategik ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Балякин А.А., Сурова А.Л. "Современные методы изучения фауны млекопитающих в заповедниках". Экологический вестник, 2021.

2. Злотин Р.З., Ходашова К.С. "Роль млекопитающих в биологическом круговороте веществ". Москва, "Наука", 1970.

3. Колесников И.И. "Млекопитающие Кызылкумов". Ташкент, Издательство АН УзССР, 1953.

4. Наумов Н.П. "Методика изучения млекопитающих в полевых условиях". Москва, "Высшая школа", 1963.

5. O'zbekiston Respublikasining Qizil kitobi: II jild. Hayvonot dunyosi. Toshkent, "Chinor ENK", 2019.

6. Переладова О.В., Белялов А.Б. "Мониторинг популяций копытных в экоцентре 'Джейран'". Сборник научных трудов, 2015.

7. Сарсенов Г.С. "Экология млекопитающих аридных зон Узбекистана". Нукус, "Билим", 2010.

8. To'rayev M.M., Aminov B.B. "Buxoro viloyati umurtqali hayvonlari (Aniqlovchi)". Buxoro, 2022.

UO'K 595.722:001.89

SUVARAKLAR (BLATTODEA) BO'YICHA SO'NGI 30 YIL DAVOMIDA OLIB BORILGAN ILMIY TADQIQOTLARNING TAHLILI

A.B.Gaibnazarova, tayanch doktorant, Xorazm Ma'mun akademiyassi, Xiva
A.I. Iskandarov, b.f.f.d. kat.i.x., Xorazm Ma'mun akademiyassi, Xiva
I.I.Abdullaev, b.f,d.,professor, Xorazm Ma'mun akademiyassi, Xiva

Annotatsiya. *Maqolada 1996–2026 yillar oralig'ida suvaraklar biologiyasi, insektitsidlarga chidamliligi, genomikasi va boshqaruv usullari bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlarni tizimli tahlili keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *suvaraklar, Blattodea, insektitsid rezistentligi, genomika, IPM, biologik nazorat, filogenetika.*

Аннотация. *В статье представлен систематический анализ научных исследований, проведённых в период 1996–2026 годов, посвящённых биологии тараканов, их устойчивости к инсектицидам, геномике и методам управления численностью.*

Ключевые слова: *тараканы, Blattodea, резистентность к инсектицидам, геномика, IPM, биологический контроль, филогенетика.*

Abstract. *The article presents a systematic analysis of scientific studies conducted between 1996 and 2026 on cockroach biology, insecticide resistance, genomics, and management methods.*

Keywords: *cockroaches, Blattodea, insecticide resistance, genomics, IPM, biological control, phylogenetics*

Kirish. Suvaraklar (Blattoptera: Blattodea) hasharotlarning eng qadimiy guruhlaridan biri bo‘lib, ularning evolyutsiyaviy tarixi 300 million yildan ortiqqa boradi. Ekologik jihatdan ular detritivor sifatida organik chiqindilarni parchalashda muhim rol o‘ynaydi. Biroq, insoniyat uchun ular zararkunanda sifatida katta xavf tug‘diradi. *Blattella germanica* (nemis suvaragi), *Periplaneta americana* (Amerika suvaragi) va *Blatta orientalis* kabi turlar oziq-ovqat mahsulotlarini ifloslantirishi, allergenlar tarqatishi va ko‘plab patogen mikroorganizmlarni (bakteriyalar, viruslar, protozoalar) tashishi bilan inson salomatligiga jiddiy tahdid solidi [3; 45–62-b, 10; 107–124-b, 11; 12].

So'nggi 30 yil ichida Blattodea turkumi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar taksonomiya va evolyutsiyadan tortib fiziologiya va ekologiyagacha bo'lgan turli jihatlarni qamrab oldi. Tadqiqotning asosiy yo'nalishlari filogeniya, insektitsidlarga chidamlilik mexanizmlari, neyroanatomiya, sitogenetika va boshqa organizmlar bilan o'zaro ta'sirlarni o'z ichiga oldi. Bu davrlarda suvaraklarga qarshi kurashda asosiy muammo insektitsidlarga chidamlilikning global miqyosda kuchayishi bo‘ldi. Bu holat an’anaviy kimyoviy preparatlarning samarasizligiga olib keldi va olimlarni yangi yondashuvlarga — molekulyar-genetik, biologik va integrallashgan strategiyalarga o‘tishga undadi. 1996–2026 yillar davomida suvaraklar bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlarni tizimli tahlil qilish, asosiy yutuq va tendensiyalarni aniqlash, tadqiqot bo‘shliqlarini ko‘rsatish hamda O‘zbekiston sharoitida kelgusidagi tadqiqotlar yo‘nalishlarini asoslashdan iboratdir.

Asosiy qism. Taksonomiya va filogenetikada burilish davri. Bu davrda tadqiqotlar asosan klassik morfologiyadan molekulyar usullarga o‘tdi. Eng muhim yutuq — termitlarning taksonomik holati bo‘yicha bo‘ldi. Inward va hamkorlari (2007) molekulyar ma’lumotlar asosida termitlarni alohida tartibdan olib tashlab, ularni Blattodea ichidagi eusotsial guruh sifatida tasnifladilar. Bu natija keyingi barcha tadqiqotlar uchun asos bo‘ldi [6; 331–335-b].

Evangelista va boshqalar (2008–2010) morfologik va molekulyar ma’lumotlar sintezi orqali Blattodea ichidagi oilalar o‘rtasidagi munosabatlarni aniqladilar. Tadqiqotchilar o‘rtasida umumiy kelishuv mavjud edi, ammo ba’zi oilalar ichidagi filogenetik pozitsiyalar bo‘yicha bahslar saqlanib qoldi [2]. Asosiy yo'nalishlardan biri Blattodea ichidagi guruhlarning tizimli pozitsiyasini aniqlash bo'ldi. Masalan, tadqiqotlarda filogenetik aloqalarni tiklash uchun molekulyar ma'lumotlardan (mitoxondrial va yadroviy genlar) foydalanilgan. Masalan, 2017-yilda o'tkazilgan tadqiqotda Xitoyda to'plangan 52 ta hamamböceği turidan olingan ma'lumotlar bilan beshta gen (mitoxondrial 12S rRNK, 16S rRNK va COII, shuningdek, yadroviy 28S rRNK va giston H3) tahlil qilindi. Natijada uchta asosiy nasl aniqlandi: Corydioidea, Blaberoidea va Blattoidea (shu jumladan Blattidae, Tryonicidae, Lamproblattidae, Anaplectidae, Cryptocercidae va Isoptera).

Insektitsid rezistentligi va genomika davri. Bu davr suvaraklar tadqiqotida eng samarali davr bo‘ldi. DeVries va hamkorlari (2019) AQShning ko‘plab shaharlarida *Blattella germanica* da pyrethroidlarga juda yuqori rezistentlikni aniqladilar [1; 2305-2310-b]. Lee va boshqalar (2016–2020) rezistentlikning metabolik va maqsad genlari mutatsiyalaridan kelib chiqishini chuqur o‘rgandilar [7; 105-115, 8].

2018-yilda Li va hamkorlari *Periplaneta americana* ning to‘liq genomini yig‘dilar (Li et al., 2018). Genom hajmining katta ekanligi (3,38 Gb) va detoksikatsiya genlarining ko‘pligi suvaraklarning yuqori moslashuvchanligini izohlaydi [9; 1-3-b].

Blattodea karyotiplarining ma'lumotlar bazalari yaratildi, jumladan, xromosomalar soni, jinsiy xromosoma tizimlari, xromosoma morfologiyasi va asosiy xromosomalar soni haqidagi ma'lumotlar. Bu karyotip evolyutsiyasi haqidagi gipotezalarni muhokama qilish imkonini berdi. Masalan, ba'zi nasllarda past taksonomik darajalarda keng karyotip differentsiatsiyasi, shuningdek,

hamamböceğilerde X0 tizimidan termitlarda bir nechta qutbsiz xromosomalarga ega tizimlarga o'tish kuzatildi.

Integrallashgan va ekologik yondashuvlar davri: So‘nggi yillarda tadqiqotlar biologik nazoratga ko‘chdi. Gordon va boshq. (2024) ko‘plab tijorat insektitsidlarining samarasizligini tasdiqladilar [5; 412–421-b]. Gondhalekar va boshq. (2021) gel asosidagi o‘ljalar va feromonlarning samaradorligini yuqori baholadilar [4; 618-b]. 2025-yilda entomopatogen nematodalar bo‘yicha yangi tadqiqotlar e’lon qilindi. Evangelista va boshq. (2024) yangi filogenomik tahlillar orqali Blattodea evolyutsiyasini yangiladilar [2].

Xulosa. So‘nggi 30 yilda suvaraklar bo‘yicha tadqiqotlar sezilarli rivojlandi. Asosiy yutuqlar — filogenetik munosabatlarning aniqlanishi, rezistentlik mexanizmlarining o‘rganilishi va genomik ma’lumotlarning paydo bo‘lishi. Biroq O‘zbekistonda mahalliy populyatsiyalar bo‘yicha tadqiqotlar yetarli emas. Kelgusida mahalliy monitoring, IPM strategiyalari va biologik nazorat usullarini rivojlantirish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. DeVries, Z. C., Kells, S. A., & Appel, A. G. (2019). Pervasive resistance to pyrethroids in German cockroaches (Blattellidae: Blattella germanica) from the United States. Journal of Economic Entomology, 112(5), 2305–2310. https://doi.org/10.1093/jee/toz150

2. Evangelista, D. A., Wipfler, B., Béthoux, O., Donath, A., Fujita, M., Kohli, M. K., Legendre, F., Liu, S., Machida, R., Misof, B., et al. (2019). An integrative phylogenomic approach illuminates the evolutionary history of cockroaches and termites (Blattodea). Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 286(1895), 20182076. https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2076

3. Geng, D., Liu, Y., & Zhang, L. (2025). The medical importance of cockroaches as vectors of human pathogens: A comprehensive review. Zoonoses, 5(1), 45–62.

4. Gondhalekar, A. D., & Scharf, M. E. (2021). A review of alternative management tactics for German cockroaches. Insects, 12(7), 618. https://doi.org/10.3390/insects12070618

5. Gordon, J. M., & Wang, C. (2024). Common consumer residual insecticides lack efficacy against German cockroach (Blattodea: Blattellidae) populations collected from multiple U.S. locations. Journal of Economic Entomology, 117(2), 412–421.

6. Inward, D. J., Vogler, A. P., & Eggleton, P. (2007). A molecular phylogeny of cockroaches and termites and the evolution of eusociality in termites. Biology Letters, 3(3), 331–335. https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0020

7 .Lee, S. H., Choe, D. H., & Rust, M. K. (2022). Combined metabolic and target-site resistance mechanisms confer high-level resistance to pyrethroids in German cockroaches. Pesticide Biochemistry and Physiology, 184, 105–115.

8. Lee, T. Y. H., Neoh, K. B., & Lee, C. Y. (2025). Reticulitermes flavipes response to environmental stressors and economic impact of subterranean termites in urban environments. Journal of Economic Entomology (in press).

9. Li, S., Zhu, S., Jia, Q., Yuan, D., Ren, C., Wang, K., ... & Zhang, J. (2018). The genomic and functional landscapes of developmental plasticity in the American cockroach. Nature Communications, 9(1), 1–13. https://doi.org/10.1038/s41467-018-03281-5

10. Liu, J., Zhang, X., & Wang, Y. (2023). Advances in the understanding of Blattodea evolution: New insights from phylogenomics. Molecular Phylogenetics and Evolution, 178, 107–124.

11. Pomés, A., & Arruda, L. K. (2017). New insights into cockroach allergens. Current Allergy and Asthma Reports, 17(5), 32. https://doi.org/10.1007/s11882-017-0700-7

12. Wangorsch, A., Jappe, U., & Biedermann, T. (2021). Component-resolved diagnosis of American cockroach allergy. Frontiers in Allergy, 2, 663322. https://doi.org/10.3389/falgy.2021.663322

UO’K 575.113: 577.21

G. ARBOREUM L. NING AVTOPOLIPLOID SHAKLLARIDA SITOGENETIK XUSUSIYATLARNI O‘RGANISH

B.M.Gapparov, doktorant, O‘simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti, Toshkent

Annotatsiya. *Ushbu maqolada G. arboreum* L. *turi vakillari asosida avtopoliploid shakllarni yaratish va ularning sitogenetik xususiyatlarini o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlar yoritilgan. Maqolada avtopoliploidlarni hosil qilish metodlari va ularning biologik xususiyatlari batafsil tahlil qilingan. G. arboreum* L. *turi seleksiya jarayonida muhim rol o‘ynaydi. Tadqiqot natijalari seleksiya uchun istiqbolli avtopoliploidlarni shakllantirish va ularning qishloq xo‘jaligidagi samaradorligini aniqlashga yo‘naltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *G.arboreum* L. *g‘o‘za,* subsp.*nanking, avtopoliploid, xromosoma, geptada, sporadalar, metafaza* I.

Аннотация*: В данной статье рассматриваются исследования, посвящённые созданию автополиплоидных форм на основе представителей вида G. arboreum* L**.** *и изучению их цитогенетических характеристик. В статье подробно проанализированы методы получения автополиплоидов и их биологические особенности. Вид G. arboreum* L**.** *играет важную роль в селекционном процессе. Результаты исследования направлены на формирование перспективных автополиплоидных форм для селекции и определение их полезных свойств в сельском хозяйстве.*

Ключевые слова*: G.arboreum* L*., хлопчатник, subsp.nanking, автополиплоид, хромосом, гептада, спорад, метафаза* I.

Abstract: *This article presents research on the development of autopolyploid forms based on representatives of G. arboreum* L**.** *and the study of their cytogenetic characteristics. The methods for generating autopolyploids and their biological traits are analyzed in detail. The species* G. arboreum L**.** *plays an important role in the breeding process. The research results are aimed at creating promising autopolyploid forms for breeding and determining their beneficial traits in agriculture.*

Key words*: G.arboreum* L*., cotton,* subsp.*nanking, autopoliploid, chromosome, heptad, sporad, metaphase* I.

Kirish. Poliploidiya tirik organizmlar hujayralarida xromosomalar sonining ularning gaploid miqdoridan kamida uch baravar yoki undan ko‘proq oshishi holatidir. Bunday hujayralar yoki ulardan rivojlangan organizmlar poliploid deb ataladi. Xromosomalar soni uch baravar oshganda triploid, to‘rt baravar oshganda esa tetraploid deb yuritiladi. Poliploid o‘simliklar ota-onalariga nisbatan yirikroq va hosildorligi yuqori bo‘ladi. Ushbu hodisadan o‘simlik navlarini yaxshilash hamda hosildorlikni oshirishda keng foydalaniladi.

Ma’lumki, dirloid shakllarda kimyoviy moddalar bilan xromosomalar sonini karrali oshirish (avtopoliploidiya) orqali tetraploid darajaga ega o‘simliklar olish mumkin. Olingan poliploid shakllarni tetraploid turlar bilan chatishtirish orqali boshlang‘ish ashyolar yaratish birmuncha osonroq hisoblanadi.

Dunyo miqiyosida olib borilayotgan so‘nggi tadqiqotlar ma’lumotlariga asoslanib aytish mumkinki, *Gossypium* dunyo bo‘ylab tarqalgan ko‘p yillik 50 dan ortiq turlarni o‘z ichiga olgan murakkab turkum hisoblanadi. Ularning 46 tasi diploid (2n=2×=26), qolgan ettitasi tetraploid (2n=4×=52) turlardir [5, 12]. *Gossypium* L. klassifikatsiyasi turishi xilma xilliklarini o‘rganish, taksonomik va evolyutsion tadqiqotlar natijasida paydo bo‘lgan, to‘plangan ilmiy tushunchani ifodalaydi. Ushbu ma’lumotlar asosan morfologik va geografik tadqiqotlarga asoslangan bo‘lsa-da, ko‘pchilik klassifikator olimlar munosabatlari keyingi sitogenetik va molekulyar ma’lumotlar to‘plamiga mos keladi [3,4],

Qator olimlari tomonidan turkum diploid va tetraploid turlari sitogenetikasi borasidagi ilmiy izlanishlar olib borilgan [13; 2; 14; 16]. Xususan, M.F. Sanamyan tomonidan G.*turberi* × G.*raimondii*, G.*arboreum* × G.*turberi* va G.*herbaseum* × G.*turberi* kombinatsiyali duragay avlodlarida sitogenetik tahlillar o‘tkazilgan [14]. Muallifning ta’kidlashicha, bir xil genomga mansub bo‘lgan turlar ishtirokida olingan duragay shakllar mahsuldor, aksincha genomlararo duragaylarning juda katta foizida pushtsiz o‘simliklar paydo bo‘ladi va meyoz jarayoni sekinroq kechadi.

Tadqiqotlar *G. arboreum* L. turining turli xil vakillari, jumladan, subsp. *neglectum f. sangineum*, subsp. *obtusifolium var. indicum* hamda subsp. *nanking* novvotrang tolali shakllari o‘simliklarida ham olib borildi. Bu xilma-xilliklar biologik va genetik jihatdan o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lib, ularning eksperimental poliploidiya jarayoniga ta’siri o‘rganildi. Tadqiqot davomida har bir subpopulyatsiyaning sitogenetik xususiyatlari, xromosoma to‘plami barqarorligi va rivojlanish dinamikasi tahlil qilindi.

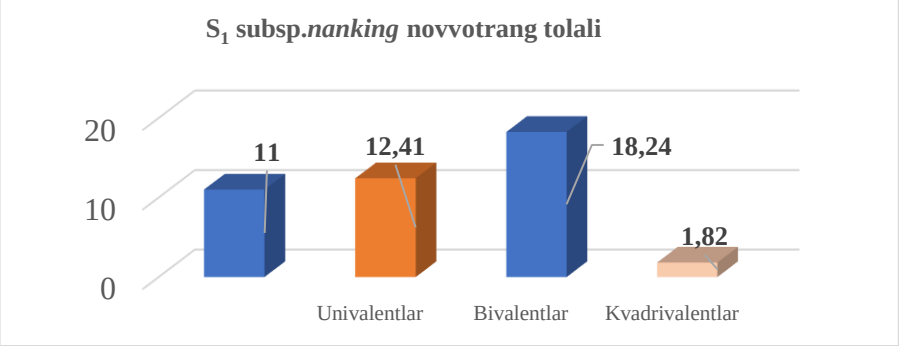
Materiallar va uslublar. Ushbu tadqiqotlar O‘zR FA Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti “G‘o‘zaning eksperimental poliploidiyasi va filogeniyasi” laboratoriyasida amalga oshirildi.

Tadqiqotda foydalanilgan usullar. Yovvoyi g‘o‘za turlari chigitlarining maydaligi, sonining kamligi va qattiq «toshsimon» qobiqqa ega ekanligi sababli, bu urug‘larni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ochiq

dala sharoitida ekib undirish juda qiyin. Shuning uchun urug‘larni unib chiqishini tezlashtirish maqsadida, mikropilyar qismidan stratifikatsiya qilinib, kaliy permanganat (KMnO4) moddasining kuchsiz eritmasida namlantirib, distillangan suvda yuvildi. Urug‘lar filtr qog‘ozi qo‘yilgan Petri idishida +27+33ºS xaroratda termostatga 24 soat muddatga qo‘yib, undirildi. Unib chiqqan urug‘lar tarkibi tuproq, qum va gumus (1:1:1 nisbat) dan iborat aralashma bilan to‘ldirilgan maxsus qog‘oz tuvakchalarga ekildi hamda unib chiqish quvvati va rivojlanishi kuzatib borildi. Chinbarg hosil qilgan nihollar qog‘oz idishchalari bilan birga, idishchaning pastki qismini olib tashlagan holda Vagner idishlariga o‘tkazildi.

Tadqiqot natijalari.

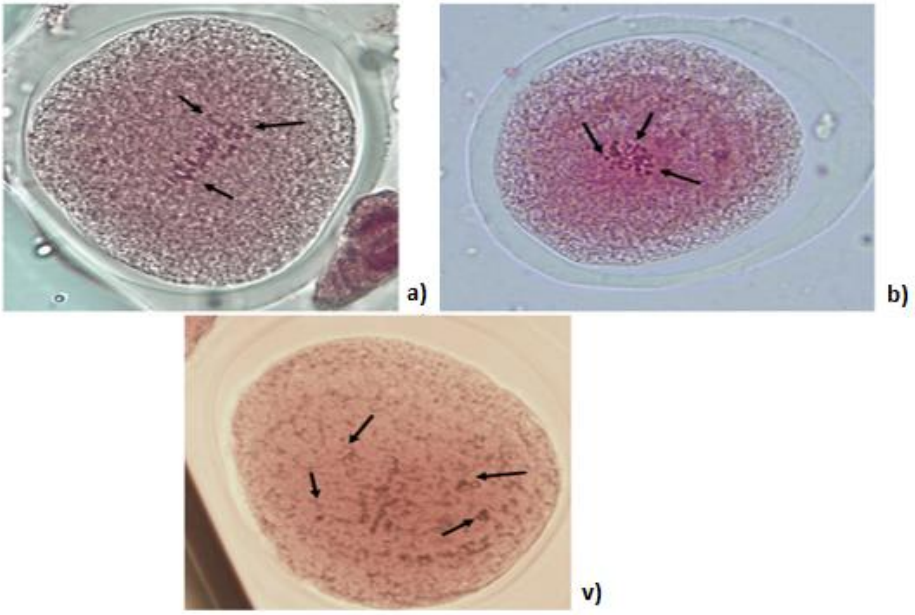
Meyozning metafaza I bosqichi tahlili. Avtopoliploid shakl subsp.*nanking* novvotrang tolali o‘simligida meyozning metafaza I bosqichida (MI) 11 ta onalik chang hujayralarida o‘rganildi. Tahlil qilingan barcha onalik chang hujayralari bu o‘simlikning tetraploid o‘simlik ekanligidan dalolat berdi. Ammo, hamma onalik chang hujayralarida xromosomalar konyugatsiyasida ayrim buzilishlar aniqlandi (o‘rtasha bitta onalik chang hujayrasida -12^{I} (univalentlar), 16^{II} (bivalentlar), 2^{IV} (kvadrivalentlar)) (1- rasm, 2-rasm a, b).



1-rasm. Meyozning metafaza I bosqichida xromosomalar konyugatsiyasi

Avtopoliploid shakl subsp.*nanking* novvotrang tolali o‘simligida meyozning metafaza 1 bosqishi tahliliga ko‘ra, o‘rganilgan 14 ta onalik chang hujayrasi (OCHX) xromosomalar konyugatsiyasida buzilishlar kuzatilgan.

Tetradalar tahlili. O‘simliklarda yosh changdon arxeospora deb ataluvchi subepidermal to‘qimasining har bir hujayrasi qator bo‘linishlardan so‘ng changning onalik hujayrasiga aylanadi. Unda meyozning barsha bosqishlari bo‘lib o‘tadi. Ikkinshi meyoz bo‘linish natijasida to‘rtta gaploidli mikrosporalar hosil bo‘ladi. To‘rttasi birgalikda yotgani ushun sporalar tetradasi deb ataladi. Tetradalar etilishi bilan alohida mikrosporalarga ajraladi. Tetradalar tahlilining zamonaviy genetikadagi zaruriy sharti shundan iboratki, allel genlarning har qanday juftligi tetradalarda 2:2 nisbatda ajralish imkonini beradi. Ba’zi tajribalarda esa bunday ajralishlarda ma’lum og‘ishlar kuzatiladi va bu jarayonlar faqatgina tetradalar tahlili natijasida aniqlanadi [14 13].

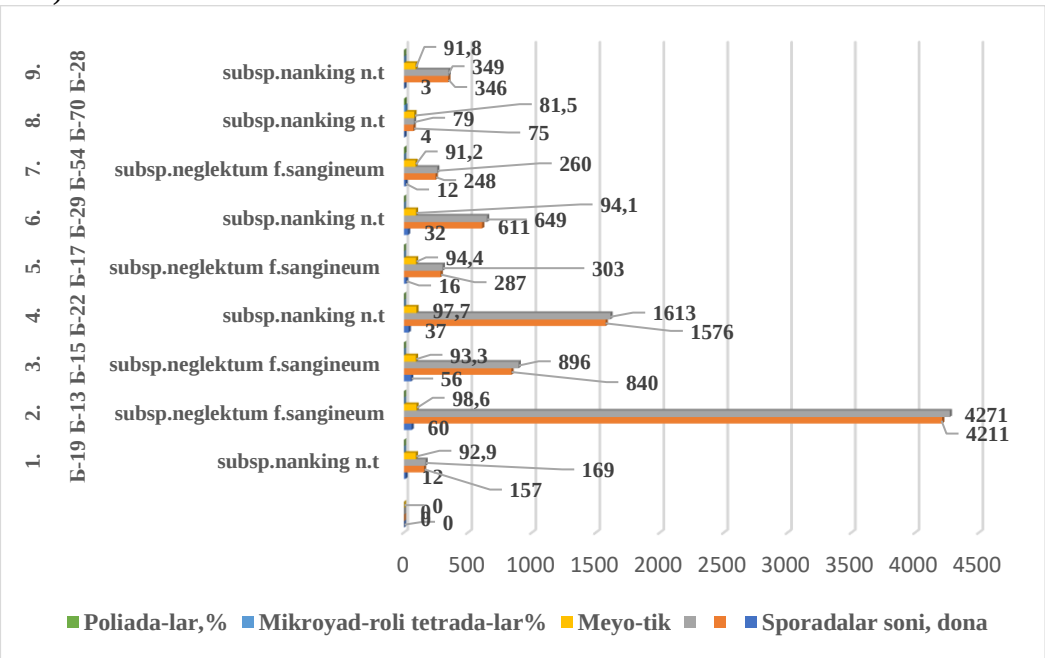


2-rasм. Avtopoliploid shakl subsp.*nanking* novvotrang tolali avtopoliploid o'simligida meyozning metafaza 1 bosqishida xromosomalar konyugatsiyasi: a -12^{I}, 16^{II}, 2^{IV}; b -10 ^{I}, 21^{II}; v -20^{I}, 16^{II}.

Olib borilgan tetradalar tahlili bo'yicha, avtopoliploid shakl subsp.*nanking* novvotrang tolali 5 ta o'simlikda yuqori meyotik indeks (81,5 - 97,7%) aniqlangan. B-29, B-54 va B-70 o'simliklarida tetradalar tahlilida mikroyadroli tetradalar va poliadalar ko'rinishidagi ayrim buzilishlar kuzatilgan.

C_1 G.*arboreum* L. vakillarida tetradalar tahlili. Ayniqsa bu ko'rsatkichlar B-70 o'simligida yuqori bo'lib, meyotik indeks 81,5%, mikroyadroli tetradalar 10,4%, poliadalar (4-rasm B) (geksada, geptada, oktada) 4,2% ni tashkil etgan. B-29 o'simliklari C_1 emasmi subsp.*nanking* (novvotrang tolali) bir qator poliploid o'simliklari kabi yuqori meyotik indeks namoyon etgan bo'lsada, tahlil natijasida ulardan farqli o'laroq aneuploid sporalar mavjudligi bilan ajralib turishi aniqlangan (3-rasm).

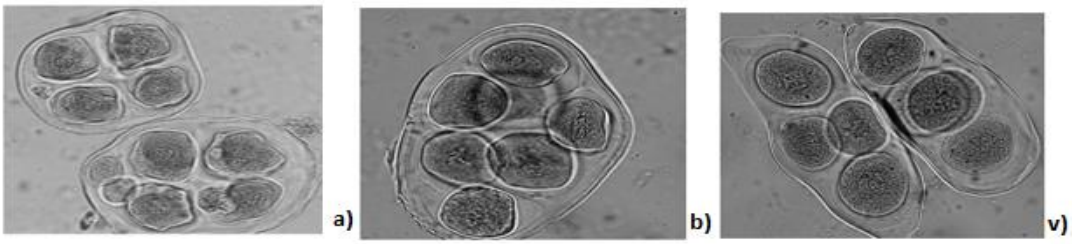
Bundan tashqari avtopoliploid shakl subsp.*nanking* novvotrang tolali (B-28), subsp.*neglektum* f.*sangineum* (B-54) shaklarida ham sporadalar tahlili bir qator buzilishlar bilan kechganligi kuzatildi. subsp.*nanking* novvotrang tolali (B-28) shaklning meyotik indeksi 91,8±1,4 ni tashkil etib, anomal tetradalar: mikroyadroli tetradalar (1,33±0,59) va ayrim poliadalar (0,80±0,46) uchrashi aniqlangan. subsp.*neglektum* f.*sangineum* (B-54) avtopoliploid shaklida ham o'xshash natijalar kuzatilgan (4-5 a,b,B rasmlar).



3-расм. S_1 G.*arboreum* L. vakillarida tetradalar tahlili natijalari tahlili:



4-rasm. Ayrim diploid shakllarda sporadalar tahlili (tetradalar ko'rinishlari): a) – normal tetrada subsp.*neglectum*, b) – mikroyadroli tetrada subsp.neglectum f.sangineum v) – geptada (subsp.*nanking* novvotrang tolali (40×).



5-rasm. (subsp.*neglektum* f.*sangineum*) shakli misolida sporadalar tahlili: a) - mikroyadroli tetrada (mikroyadrolar soni 1-3 tagasha); b) – geptada; v) – normal tetradalar (40×).

Chang hayotchanligi. O'simliklar chang hayotshanligi hosildorlik ko'rsatkichiga bevosita javobgar muhim ko'rsatkishdir. Bundan tashqari, seleksiya ishlarining samaradorligi jihatdan gulchanglarning sifatiga bog'liq bo'lib, hosildor shakllar tanlash imkoniyatini beradi [7]. Ko'plab tadqiqotlarda diploid vakillar tetraploid darajaga o'tkazilganda chang hayotchanligi ko'rsatkishlari o'rtacha 2-3 martaga pasayishi aniqlangan [8]. Bundan tashqari A genomiga mansub G.*herbaseum* L., G.*arboreum* L. madaniy turlariga mansub vakillar ishtirokidagi F_1 duragaylarda past chang hayotchanligi kuzatilgan kombinatsiyalarida meyozning metafaza 1 bosqichida (MI) ayrim buzilishlar bilan keshganligi aniqlangan [14].

Aksariyat avtopoliploid o'simliklar reproduksiya fazasiga kirmadi, shonalar rivojlanmasdan, ayrim namunalarda, hattoki gul changlari etilmasdan qurib qolish holatlari kuzatildi. Natijada 7 ta avtoroliploid o'similiklarda chang hayotchanligi o'rganildi. Avtopoliploid shakllar subsp.*neglektum*, subsp.*obtusifolium* var.*indicum* namunalarida changlar to'liq etilmasligi, kunning ikkinshi yarmida juda kam miqdorda changdonlar yorilishi kuzatildi. O'rganilgan namunalar orasida subsp.*neglectum* chang hayotshanligi bo'yicha nisbatan yuqori ko'rsatkishga ega bo'ldi (95,42±0,88). subsp.*neglectum*, subsp.*neglectum* f.*sangineum*, subsp.*obtusifolium* var.*indicum* shakllari deyarli bir xil ko'rsatgishga ega bo'ldi. Eng past ko'rsatkish (63,92-65,77%) subsp.*obtusifolium* var.*indicum* namunalarida kuzatildi 1-jadval, 6- rasm.

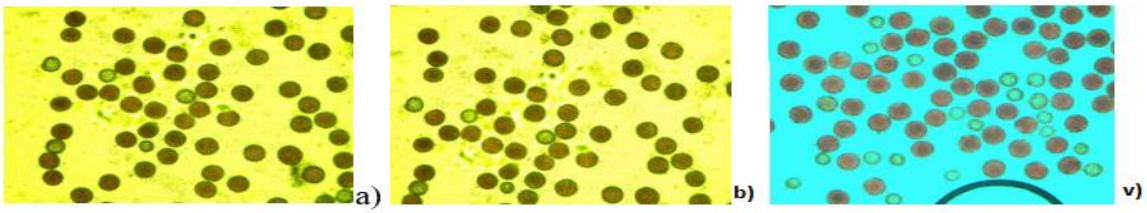
G.*arboreum* L. turichi xilma xilliklarining avtopolirloid shakllarida: C_1 subsp.*neglektum*, subsp.*neglektum* f.*sangineum*, subsp.*obtusifolium* var.*indicum* sitogenetik tahlil natijalariga ko'ra, deyarli barcha o'simliklarda yuqori ko'rsatkichlar qayd etilgan. Ayrim shakllardagi uchragan meyotik anomaliyalarni (mikroyadroli tetradalar va poliadalar) meyotik mutatsiya sababli, yuzaga kelgan degan tahmin qilish mumkin.

1-jadval.

G.*arboreum* L. turi avtopoliploid shakllarida chang hayotchanligi

№	O'simlik raqami	Manbalar	Jami chang donachalari soni, dona	Chang hayotchanligi %	limit	S,%	V,%
1.	Б-19	subsp. *nanking* n.t tolali	354	85,03±1,71	75,0-90,9	5,39	6,34
2.	Б-22	subsp. *nanking* n.t tolali	655	95,42±0,88	89,2-98,3	2,78	2,91
3.	Б-15	subsp.*neglektum* f.*sangineum*	659	82,08±1,63	76,6-90,3	5,16	6,29
4.	Б-7	subsp.*obtusifolium* var.*indicum*	1567	84,02±1,47	77,7-90,7	4,64	5,52
5.	Б-8	subsp.*obtusifolium* var.*indicum*	1323	84,50±0,56	81,8-86,6	1,75	2,08
6.	Б-9	subsp.*obtusifolium* var.*indicum*	333	65,77±1,21	62,5-70,5	3,81	5,81
7.	Б-67	subsp.*obtusifolium* var.*indicum*	316	63,92±2,10	50,0-72,4	6,63	10,37

Shuni ta'kidlash lozimki, ba'zi poliploid o'simliklarda reproduksiya fazasi kuzatilmadi, generativ organlar rivojlanmadi. Hattoki, ayrim namunalarda gul changlari etilmasdan qurib qolganligi kuzatildi.



6-rasм. O'rganilgan namunalarda chang hayotchanligi: a – subsp.*neglectum* - 95,4%; b - subsp.*negletum* f.*sangineum* – 82,08%; v - subsp.*obtusifolium* var.*indicum*– 65,7% (40x).

O'rganilgan 7 ta avtopoliploid o'similiklarda 82,0-95,0% atrofida chang hayotchanligi ko'rsatkichlar aniqlangan. C_1 subsp.*obtusifolium* var.*indicum* chang xayotchanligining (63,92-65,77%) past natijalari bilan boshqa namunalardan keskin farq qildi. Bunday xolat, o'rganilayotgan namunalarning xromosomalari strukturaviy tuzilishida farqlar borligidan dalolat beradi.

Munozara. Van de Peer va hamkasblarining (2021) tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, poliploidiya o'simliklarda stress sharoitlariga moslashishning muhim mexanizmi hisoblanadi. *G.arboreum* avtopoliploidlarida kuzatilgan reproduktiv funksiyalarning pasayishi (masalan, chang hayotchanligining 63-65% gacha kamayishi) bu o'simliklarning ekstremal ekologik sharoitlarga chidamliligining evolyutsion qiymati sifatida talqin etilishi mumkin. Bu xususiyat, ayniqsa, O'zbekistonning qurg'oqchil iqlim sharoitida muhim ahamiyat kasb etadi [11].

Chen va hamkasblari tomonidan olib borilgan tadqiqot ishi *Gossypium* turlarida poliploidiyaning genetik asoslarini ochib beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, genomning ikki baravar ko'payishi nafaqat morfologik xususiyatlarni (tola uzunligi, hosildorlik), balki patogenga chidamlilik kabi muhim xususiyatlarni ham yaxshilashi mumkin. Ushbu xulosalar *G.arboreum* avtopoliploidlarini seleksiyada qo'llash istiqbollarini ko'rsatadi [1].

Boshqa bir guruh olimlar [9] tajribalarida poliploid o'simliklarning ildiz mikrobiotasi bilan o'zaro ta'sirining ularning o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini ko'rsatadi. Bu jihat G.*arboreum* avtopoliploidlarining ozuqa moddalarini so'rish samaradorligi va kasalliklarga chidamliligini oshirish yo'llarini izlashda muhim ahamiyatga ega. *G.hirsutum* turi tabiiy poliploid bo'lib, uning genomlari turli davrlarda takrorlangan. Sitogenetik va molekulyar texnologiyalar genomlarning ko'payish tarixi va tarkibini o'rganishga yordam berdi. Poliploidiya allel xilma-xilligini va geterozigotalikni oshirib, yangi fenotipik o'zgarishlarni keltirib chiqaradi [15]. Bu jarayon xromatin yo'qolishi, gen ekspressiyasining o'zgarishi va endosperm ta'siri bilan bog'liq. Ushbu omillar hosildorlikni oshirish va marker yordamida tanlashni optimallashtirishda e'tiborga olinishi lozim [10]. Yangi hosil bo'lgan poliploidlar qo'shimcha xromosomalar tufayli meyozda buzilishlarga duch keladi. Shunday bo'lsa-da, tabiiy avto va allopoliploidlarning yuqori mahsuldorlikka ega ekanligi bu muammoni hal qila olishini ko'rsatadi. Meyozning bu jarayonga qanday moslashganligi hali to'liq tushunilmagan. *Arabidopsis* o'simligi modelidan foydalanib o'tkazilgan so'nggi tadqiqotlar bu masalaga oydinlik kiritmoqda [6].

Shunday qilib, *G. arboreum* L. turichi xilma-xilliklarining poliploid usul qo'llanilgan variantlarida (subsp. *neglectum*, f. *sanguineum*, subsp. *obtusifolium* var. *indicum*) sitogenetik tahlil natijalari quyidagi xulosalarni shakllantirishga asos beradi. Tetradalar tahlili natijasida deyarli barcha o'simliklarda yuqori ko'rsatkichlar qayd etildi. Ayrim shakllarda uchragan meyotik anomaliyalar (mikroyadroli tetradalar va poliadalar) meyotik mutatsiyalar natijasida yuzaga kelgan bo'lishi mumkin.

Shuningdek, ba'zi poliploid o'simliklarda reproduktiv fazaning kuzatilmagani, generativ organlarning to'liq rivojlanmagani, ayrim namunalarda esa gul changlarining yetilishidan oldin qurib qolgani aniqlandi. Bunday xolat, o'rganilayotgan namunalarning xromosomalari strukturaviy tuzilishida farqlar borligidan dalolat beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Chen, Z. J., Sreedasyam, A., Ando, A., Song, Q., De Santiago, L. M., Hulse-Kemp, A. M., Schmutz, J. Genomic diversifications of five Gossypium allopolyploid species and their impact on cotton improvement //Nature genetics. –

2020. – T. 52. – №. 5. – C. 525-533.
2. Endrizzi J. E., Brown M. S. Identification of monosomes for six chromosomes in Gossypium hirsutum // American Journal of Botany. – 1964. – №. 2. –P. 117-120.
3. Endrizzi J.E., Turcotte E.L., Kohel R. Genetics, cytology and evolution of Gossypium // Advances in Genetics, 1985. - № 23. - P. 271-375.
4. Fryxell P.A. A revised taxonomic interpretation of Gossypиит L. (Malvaceae) // Rheeda. – Washington, 1992. – № 2. – P. 108-165.
5. Fryxell P.A. Phenetic analysis and phylogeny of the diploid species of Gossypиит L. // Evolution. – 1971. –№ 3. – P. 554-562.
6. Grandont L., Jenczewski E., Lloyd A. Meiosis and its deviations in polyploid plants // Cytogenetic and genome research. – 2013. – T. 140. – №. 2-4. – C. 171-184.
7. Gwyn J. J., Stelly D. M. Method to evaluate pollen viability of upland cotton: tests with chromosome translocations // Crop science. – 1989. – №. 5. – P. 1165-1169.
8. Hardion, L., Verlaque, R., Rosato, M., Rossello, J. A., Vila, B. Impact of polyploidy on fertility variation of Mediterranean Arundo L. (Poaceae) // Comptes rendus biologies. – 2015. – №. 5. – P. 298-306.
9. Hassani M. A., Durán P., Hacquard S. Microbial interactions within the plant holobiont //Microbiome. – 2018. – T. 6. – C. 1-17.
10. Udall J. A., Wendel J. F. Polyploidy and crop improvement // Crop Science. – 2006. – T. 46. – C. S-3-S-14
11. Van de Peer, Y., Ashman, T. L., Soltis, P. S., Soltis, D. E. Polyploidy: an evolutionary and ecological force in stressful times //The Plant Cell. – 2021. – T. 33. – №. 1. – C. 11-26.
12. Wendel J. F., Brubaker C. L., Seelanan T. The origin and evolution of Gossypium //Physiology of cotton. – Dordrecht: Springer Netherlands, 2010. – P. 1-18.
13. Санамьян М.Ф. Цитогенетическое изучение гибридов и мутантов хлопчатника: Автореф. Дис. канд. биол. наук. – Ташкент: НПО «Биолог» АН РУз. – 1988. – 22 с.
14. Санамьян М.Ф., Эрназарова Д. К., Ризаева С.М., акад. Абдуллаев А.А. Цитогенетические особенности различных разновидностей и форм "А" геномных видов хлопчатника. // ДАН РУз. №6., Ташкент 2012. С. 70-72.
15. Хидиров М.Т., Эрназарова Д.Қ., Кудратова М.Қ., Умаров Р.Ф., Рафиева Ф.У., Кушанов Ф.Н., Абдуллаев А.А., Хидирова М.М. Молекуляр маркерлар ёрдамида ғўзанинг мураккаб синтетик полиплоид дурагайларида қимматли хўжалик белгиларининг ирсийланиши ва филогенетик муносабатларини аниқлаш Хоразм маъмун Академияси Ахборотномаси Хива-2022-9/1.
16. B.M.Gapparov., D.Q.Ernazarova., Q.K.Xalikov., M.D.Xolova., F.N.Kushanov. G'o'zaning avtopoliploid shakllarida sitogenetik tahlillar (*G.arboreum* L.) Xorazm Ma'mun Akademiyasi axborotnomasi 2025-yil 4/1 57-62 b

UO'K 631.528:581.46(045)

RUBIA TINCTORUM L. O'SIMLIGINING *IN VITRO* SHAROITIDA TURLI OZUQA MUHITLARIDAGI EKSPLANTLARI

S.A.Gapporova, magistrant, Guliston Davlat Universiteti, Guliston
N.A.Ablakulova, dots., Guliston Davlat Universiteti, Agrobiotexnologiyalar va biokimyo ilmiy tadqiqot instituti, Guliston

Annotatsiya. *Ushbu maqola Rubiaceae oilasi, Rubia turkumi, Rubia tinctorum L. turiga mansub bo'lgan dorivor bo'yoqdor ro'yon o'simligini laboratoriya sharoitida in vitro usulida turli xil ozuqa muhitlarida ko'paytirish natijalari haqida ma'lumotlar beradi. Bunda bo'yoqdor ro'yonning urug'lari ikki xil ozuqa muhitida o'stiriladi va turli xil konsentratsiyalarda sinovdan o'tkazildi. Ushbu tadqiqot natijalari Rubia tinctorum L. o'simligini mikroklonal ko'paytirish texnologiyasini takomillashtirishga hamda dori-darmon sanoati uchun xizmat qiladi.*

Kalit so'zlar*; Rubia tinctorum L., in vitro, morfogenez, kallus, regeneratsiya, eksplant, Murashige-Skoog muhiti, Gamborg B5 medium muhiti, mikroklonal ko'paytirish.*

Аннотация. *В данной статье представлены результаты in vitro размножения лекарственного красильного растения Rubia tinctorum L., представителя семейства Rubiaceae, рода Rubia, на различных питательных средах в лабораторных условиях. При этом семена красильного растения выращивались на двух разных питательных средах. Результаты данного исследования послужат для совершенствования технологии микроклонального размножения Rubia tinctorum L. и фармацевтической промышленности.*

Ключевые слова*: Rubia tinctorum L., in vitro, морфогенез, каллус, регенерация, эксплант, среда Мурасиге-Скога, среда Гамбурга B5, микроклональное размножение.*

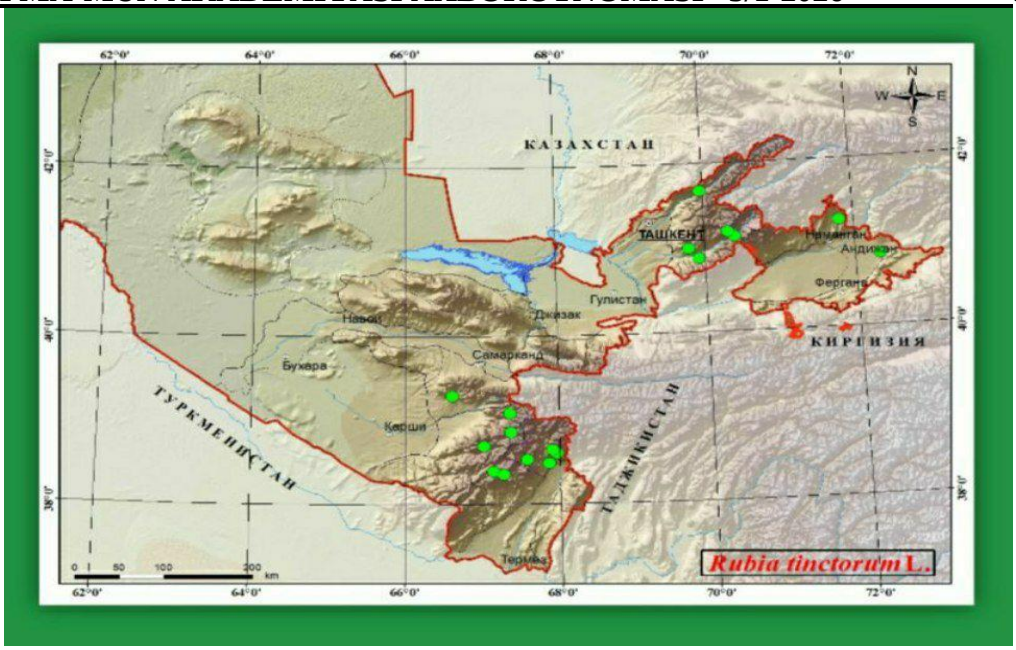
Abstract. *This article presents the results of in vitro propagation of the medicinal dye plant Rubia tinctorum L., a member of the Rubiaceae family, genus Rubia, on various nutrient media under*

laboratory conditions. The seeds of the dye plant were grown on two different nutrient media. The results of this study will serve to improve the micropropagation technology of Rubia tinctorum L. and the pharmaceutical industry.

Key words: *Rubia tinctorum L., in vitro, morphogenesis, callus, regeneration, explant, Murashige-Skog medium, Hamburg B5 medium, micropropagation.*

Kirish. Dorivor o‘simliklarni yetishtirish texnologiyasi qishloq xo‘jaligi sohalarining asosiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Dunyo miqyosida farmatsevtika korxonalarida ishlab chiqarilayotgan dori vositalarining taxminan 50 foizi dorivor o‘simliklar xomashyosidan tayyorlanmoqda. Rossiya Federatsiyasi, Ukraina, Moldova, Misr, Arab Respublikasi va bir qator mamlakatlarda dorivor o‘simliklarni yetishtirish bilan shug’ullanish birmuncha yaxshi yo‘lga qo‘yilgan [1] Shu bilan birga O‘zbekistonda tabiiy holatda ham uchratish mumkin. Jumladan Toshkent viloyati – tog‘ oldi va vodiy hududlarida, Farg‘ona vodiysi (Namangan, Andijon atrofida), Samarqand viloyati – tog‘li zonalar va Surxondaryo viloyati – janubiy tog‘ hududlarida tarqalganligini O’zbekiston xaritasida ko’rishimiz mumkin. Mustaqillikka erishilgandan so‘ng O‘zbekiston Respublikasining farmatsevtika sanoati tezlik bilan rivojlana boshladi. Hozirgi vaqtda bunday korxonalarning soni 70 tadan ortiqdir [2]. Dunyo bo‘yicha dorivor o‘simliklarning 10-12 ming turi mavjud bo‘lib, ularning 1000 dan ortiq o‘simlik turlarining kimyoviy, farmokologik va dorivorlik xossalari tekshirilgan. O‘zbekistonda dorivor o‘simliklarning 577 turi mavjud. Shulardan hozirgi vaqtda 250 turi ilmiy tabobatda keng ishlatilib kelinmoqda. Hozirgi kunda mamlakatimizda farmatsevtika sanoatini jadallik bilan rivojlanishi bunday korxonalarning dorivor o‘simliklar xomashyosiga bo‘lgan talabni keskin ortishiga sabab bo‘lmoqda. Prezidentimizning 2020 yil 10-apreldagi “Yovvoyi holda o‘suvchi dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish choratadbirlari to‘g`risida”gi PQ-4670-sonli qarori va 2020 yilning 11-noyabrdagi “Dorivor o‘simliklarni yetishtirish va qayta ishlash, ularning urug’chiligini yo‘lga qo‘yishni rivojlantirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar ko‘lamini kengaytirishga oid chora-tadbirlar to‘g’risida”gi PQ-4901-sonli qarorlarida farmatsevtika sanoatida keng qo‘llaniladigan dorivor o‘simliklarni etishtirishga katta e`tibor qaratilganligi bildirilgan[3]. Shuni ta’kidlash lozimki, tabiiy holda o‘suvchi dorivor o‘simliklar zaxiralarining chegaralanganligi tufayli farmatsevtika sanoati korxonalarning dorivor o‘simliklar xomashyosiga bo‘lgan talabini, asosan, dorivor o‘simliklar o‘stirish orqaligina qondirish mumkin. Hozirgi kunda farmatsevtika sanoatida o‘z o‘rniga ega dorivor o‘simliklardan biri shubhasiz bu Bo‘yoqdor ro‘yan (*Rubia tinctorum L*.) dorivor o‘simligi. [1] Bu o‘simlik ro‘yandoshlar (*Rubicaeae*) oilasiga mansub bo‘lib, *Rubia tinctorum L.,* xalq orasida *"bo‘yoqdor ro‘yan"* nomi bilan tanilgan, ko‘p yillik o‘simlik bo‘lib, qadim zamonlardan beri bo‘yoqchilik va dorivor maqsadlarda keng qo‘llanilgan.

Botanik jihatdan, *Rubia tinctorum L*. o‘simligi 1,5 metrgacha o‘sadi. Yaproqlari oddiy, uzunchoq-lansetsimon shaklda bo‘lib, poyaning har tugunida 4–7 tadan joylashgan. Poyasi to‘rtburchak shaklida bo‘lib, orqaga qaragan mayda tikanlar bilan qoplangan. Gullari mayda, sarg‘ish-yashil rangda bo‘lib, iyun-avgust oylarida gullaydi. Mevalari kichik, qora rangli va ikki urug‘li drupe shaklida bo‘ladi Rubia tinctorum L. o‘simligining ildizpoyasi bo‘yoq moddalarga boy bo‘lib, ayniqsa alizarin va purpurin kabi antrokinonlar mavjud. Bu moddalarning bo‘yoqchilikda qadim zamonlardan beri qo‘llanilishi ma’lum. Bundan tashqari, o‘simlikning ildizi dorivor xususiyatlarga ega bo‘lib, u diuretik, emmenagog va yallig‘lanishga qarshi ta’sirlarga ega [4].



Rasm-1 Qizil chiziq – ***O‘zbekiston Respublikasi chegarasi*****, Yashil nuqtalar –** ***o‘simlik aniqlangan yoki uchragan punktlar (gerbariy yoki ekspeditsiya ma’lumotlari asosida)*****, Qoramtir jigarrang hududlar –** ***asosan tog‘li va tog‘ oldi zonalari (relief ko‘rsatilgan)***

Koordinata panjarasi (graduslar) – ***geografik aniqlik uchun***

Ushbu o‘simlikning biologik va kimyoviy xususiyatlarini chuqur o‘rganish, ayniqsa *in vitro* sharoitida, uning regeneratsiya jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. O‘simliklarni bugungi kunda *in vitro* sharoitida ko‘paytirish, genetik tahlillar o‘tkazish, fiziologik faol moddalarni ishlab chiqarish va genetik modifikatsiya qilishda keng qo‘llanilmoqda.

Tarqalish hududlari; -Toshkent viloyati – tog‘ oldi va vodiy hududlari, -Farg‘ona vodiysi (Namangan, Andijon atrofida),-Samarqand viloyati – tog‘li zonalari Surxondaryo viloyati – janubiy tog‘ hududlari.

Tadqiqot obyekti va uslublari. Tadqiqot obyekti sifatida *Rubicaeae* oilasiga mansub bo‘lgan *Rubia tinctorum L.* o‘simligi va uning urug‘lari olindi. *Rubia tinctorum L.* o‘simligini *in vitro* usulida yetishtirish va ko‘paytirish uchun dastlab uning urug‘lari sterillizatsiya qilindi. Odatda sterilizatsiya qilish bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Bu usul urug‘ yuzasidagi bakteriya va zamburug‘larni yo‘qotish uchun ishlatiladi. Sterilizatsiya jarayoni maksimal sterillikni ta’minlash uchun laminar havo shkafida Rashid va boshqa. [5] usuliga muvofiq bajarildi. Urug‘lar avval avtoklavlangan distillangan suv bilan 2-3 marotaba yuvildi, so‘ng 70% etanolga 30-60 soniyaga solindi va yana distillangan suv bilan yuvildi. Keyin urug‘lar 1-2 % Clorox eritmasida 15 daqiqa davomida sterilizatsiya qilinib, uch marta avtoklavlangan suv bilan yuvildi. Sterill qilingan urug‘lar laminar boksda steril oziqa muhitiga ekildi *Rubia tinctorum L.* o‘simligi *in vitro* sharoitida yetishtirish uchun quyidagicha tarkibga ega bo‘lgan ozuqa muhitlari tayyorlandi [6].

Jadval-1

***Murashige – Skoog* ozuqa muhitining tarkibi quyidagicha**

№	MS 1	Gramm
1	NH4NO3	66
2	KNO3	76
3	MgSO4 * 4H2O	14,8
4	KH2PO4	6,8
5	MnSO4*4H2O	0,892
6	ZnSO4*7H2O	0,344
7	KY	0,0332
8	Na2MoO4*2H2O	0,01
9	CuSO4*5H2O	0,001
10	CoCl*6H2O	0,001
11	H2BO3	0,248
	MS 2	
1	CaCl2*6H2O	17,6

	MS 3	
1	Na2EDTA	1,492
2	FeSO4*7H2O	1,118

Jadval-2

***Gamborg B5* ozuqa muhiti tarkibi quyidagicha**

№	GB5	Gramm
1	(NH4)2SO4	5,36
2	KNO3	100
3	MgSO4 * 7H2O	10
4	KH2PO4	6,1
5	MnSO4*H2O	0,4
6	ZnSO4*7H2O	0,08
7	H3BO3	0,12
8	Na2MoO4*2H2O	0,01
9	CuSO4*5H2O	0,001
№	GB5/2	
1	CaCl2*2H2O	6
№	GB5/3	
1	Na2EDTA	0,134
2	FeSO4*7H2O	0,12

Ikkala ozuqa muhiti uchun ham *pH* muhiti 5.8 Birinchi ozuqa muhiti *Murashige – Skoog* ozuqa muhiti o'simlik to'qima kulturasi uchun eng muhim va keng qo'llaniladigan muhit bo'lib, 1962- yil Murashige va Skoog tomonidan yaratilgan[7]. Ikkinchi ozuqa muhiti Gamborg B5 medium - kallus kulturasi va hujayra suspenziyasi uchun keng qo'llaniladigan ozuqa muhitlaridan biridir. Bu muhit *Olaf L. Gamborg* tomonidan ishlab chiqilgan[8]. Yuqoridagi ozuqa muhitlari tarkibiga **6-Benzylaminopurin (BAP), Indole-3-moy kislota (IUK) va 1-Naphthalinmoy kislota (NMA) IMK, va** boshqa turli xil fitogormonlar qo'shib, turli xil konsentratsiyada sinovdan o'tkazildi.

Jadval-3

Konsentratsiya kombinatsiyalari

№	**MS (IMK = BAP)**	***Gamborg B5 (IMK = BAP)***
1	0	0
2	0.5	0.5
3	1.0	1.0
4	1.5	1.5
5	2.0	2.0

Ildizlanish va Poyalash jarayonlari uchun ishlatilgan turli o'sish garmonlari (IMK VA BAP) va ularning konsentratsiya kombinatsiyalari. Ozuqa muhitlariga ekilgan *Rubia Tinctorum L* o'simligi urug'llari Callus induksiyasi va o'sishi uchun 4–5 hafta davomida kuzatildi. Kuzatuv noto'liq (maxsus xonada saqlandi va doimiy 1500 luks yoritish (GE fluoresan lampalarida yordamida), 25 ± 3°C, bu o'sishni optimallashtirish va o'simliklarni ifloslanishdan saqlash uchun embriogenik calluslar ko'z bilan aniqlanadi.

Olingan natijalar va xulosalar Tajriba uchun *Rubia tinctorum L.* o'simligining yaxshi yetilib pishgan urug'lari Guliston Davlat Universiteti bog'idan terib olinib, turli metodikalar asosida steriliyatsiya jarayonlari olib borildi. *Rubia tinctorum L.* o'simligi urug'lari *in vitro* sharoitida ikki xil *Murashige va Skoog* (MS) hamda *Gamborg B5 medium* oziqa muhitlaridan foydalanildi. O'simlik morfogeneziga ta'sirini aniqlash maqsadida auksin sifatida indol-3-moy kislota (IMK/IBA) va sitokinin sifatida 6-benzilaminopurin (BAP) qo'llanildi va ular bu ozuqa muhitlariga teng miqdorda qo'llanilishi asosida o'rganildi. Fitogormonlar 0; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0 mg/L konsentratsiyalarda berildi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, fitogormonlarning o'zaro nisbatining teng bo'lishi o'simlik morfogeneziga sezilarli ta'sir ko'rsatadi va differensiasiya [hujayra yoki to'qimaning morfologik xususiyatlarga ega bo'lish jarayoni] jarayonidan ko'ra kallus hosil bo'lish jarayonini ustunlashtiradi. 0 mg/L (nazorat) variantda eksplantlarning o'sishi sust bo'lib, ildiz va poya hosil bo'lishi deyarli kuzatilmadi. 0.5 mg/L BAP + 0.5 mg/L IMK konsentratsiyada eksplantlarda kallus hosil bo'lishi

boshlanib, ayrim hollarda qisqa ildiz va poya paydo bo‘ldi. 1.0 mg/L + 1.0 mg/L variantda kallus hosil bo‘lishi eng faol darajada kuzatilib, uning biomassa ortishi va zichligi yuqori bo‘ldi, biroq organogenez (ildiz va poya differensiasiyasi) nisbatan past darajada saqlanib qoldi. Konsentratsiyaning 1.5 mg/L + 1.5 mg/L gacha oshirilishi kallus hosil bo‘lishini davom ettirdi, ammo uning morfologik sifati pasayib, bo‘sh va friable (yaroqsiz) kallus shakllari kuzatildi. 2.0 mg/L + 2.0 mg/L variantda esa fitogormonlarning yuqori konsentratsiyasi tufayli o‘sish jarayoni susayib, kallusning nekrozga uchrashi va eksplantlarning qisman zararlanishi qayd etildi.

MS va Gamborg oziqa muhitlarini taqqoslash natijasida, MS muhitida kallus hosil bo‘lish tezligi va biomassa ortishi yuqoriroq bo‘lganligi, Gamborg muhitida esa kallus nisbatan sekinroq, ammo zichroq shakllanganligi kuzatildi. Har ikkala muhitda ham teng nisbatdagi BAP va IMK kombinatsiyasi organogenezdan ko‘ra kallus induksiyasini ustunlashtirdi.

Jadval-4

MS muhitida (BAP+IMK) konsentratsiyasi va morfogeneziga ta`siri

Konsentratsiya (mg/L)	Poya uzunligi (sm)	Shoxlar soni	Ildiz uzunligi (sm)
0	0.3±0.1	0	0.2±0.1
0.5	2.1±0.4	1±0	1.6±0.3
1.0	2.6±0.5	2±1	2.4±0.4
1.5	2.3±0.4	1±1	2.1±0.3
2.0	1.6±0.3	0	1.1±0.2

Izoh: MS muhitida kallus hosil bo‘lishi tezroq va biomassa yuqoriroq, chunki MS tuzilishi mineral moddalarga boy va o‘sish uchun qulay sharoit yaratadi. Teng nisbatdagi BAP va IMK kombinatsiyasi organogenezdan ko‘ra kallus induksiyasini ustun qiladi.

Jadval-5

Gamborg B5 medium muhitida (BAP+IMK) konsentratsiyasi va morfogeneziga ta`siri

Konsentratsiya (mg/L)	Poya uzunligi (sm)	Shoxlar soni	Ildiz uzunligi (sm)
0	0.2±0.1	0	0.2±0.1
0.5	1.8±0.4	1±0	1.3±0.3
1.0	2.2±0.5	2±1	2.0±0.4
1.5	2.0±0.4	1±1	1.8±0.3
2.0	1.4±0.3	0	0.9±0.2

Gamborg B5 muhitida kallus sekinroq rivojlanadi, ammo zich va kompakt bo‘ladi. Teng konsentratsiyadagi BAP va IMK kombinatsiyasi organogenezdan ko‘ra kallus hosil bo‘lishini ustunlashtiradi.

Muhokama.

Rubia tinctorum L. o‘simligining in vitro sharoitda organogeneziga BAP va IMK fitogormonlarining teng konsentratsiyada qo‘llanishi sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Teng konsentratsiyadagi gormonlar kombinatsiyasi, auksin va sitokinin muvozanati tufayli, ildiz va poya hosil bo‘lishidan ko‘ra kallus induksiyasini ustunlashtiradi. Bu kuzatishlar o‘simliklarning morfogenezida auksin : sitokinin nisbati asosiy nazorat omil ekanligini tasdiqlaydi.

Past konsentratsiyalarda (0.5 mg/L + 0.5 mg/L) kallus hosil bo‘lishi boshlandi va ayrim hollarda qisqa ildiz va poyalar paydo bo‘ldi, bu esa organogenezning minimal darajada sodir bo‘lishini ko‘rsatdi. 1.0 mg/L + 1.0 mg/L kombinatsiyada kallus hosil bo‘lishi maksimal faollikka erishdi, biroq organ differensiasiyasi nisbatan cheklangan bo‘ldi. Konsentratsiyaning yanada oshirilishi (1.5–2.0 mg/L) esa kallusning morfologik sifati pasayishiga, bo‘sh va friable kallus paydo bo‘lishiga va ba’zi hollarda eksplantlarda nekroz yuzaga kelishiga olib keldi. Bu holat yuqori gormon konsentratsiyasining fitotoksik ta’sirini ko‘rsatadi.

Oziqa muhitini solishtirish natijasida MS muhitida kallus hosil bo‘lish tezligi va biomassa ortishi yuqoriroq bo‘lib, bu uning mineral tuzilmasi va tuz nisbati bilan izohlanadi. Gamborg muhitida esa kallus sekinroq o‘sadi, ammo zichroq va kompakt shakllanadi, bu esa oziqa muhitining o‘sish sifatiga ta’sirini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, teng nisbatdagi BAP va IMK kombinatsiyasi organogenezga nisbatan kallus hosil bo‘lishini ustunlashtiradi, bu esa Rubia tinctorum L. ning in vitro ko‘paytirishni optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RЎЙХАТИ:

1. Xusniddinova, A.A Shifobaxsh bo'yoqdor ro'yan (*Rubia tinctorum l.*) o'simligining bioekologik xususiyati va ko'paytirish usullari. International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers 22-11-2023.
2. https://planta-medica.uz/rubia-tinctorum-l-marena-krasilnaya
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 26-noyabrdagi PQ-4901-son Dorivor o'simliklarni yetishtirish va qayta ishlash ilmiy-ishlab chiqarish markaziga uslubiy va amaliy yordam berish uchun biriktirilayotgan muassasalar
4. Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира»: Пер.с англ. (ред. Григорьев Д. и др.) – Konemann, 2006 (русское издание). С. 802. ISBN 3-8331-1621-8..
5. Rashid H, Yokoi S, Toriyama K, Hinata K (1996) Indica guruchida Agrobacterium orqali transgen o'simliklar hosil qilish. Plant Cell Reports 15: 727-730.
6. Saidqulova Y.B., G'apporova S.A., Abdukarimov A.O., Ablakulova N.A. O'simliklardan DNK ekstraksiya qilish uchun biologik materiallarni tanlash
7. Murashige, T. and Skoog, F. (1962). "A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures." Physiologia Plantarum, 15(3): 473–497.
8. María Perassoloa,b,⁎, Alejandra B. and other. Enhancement of anthraquinone production and release by combination of culture medium selection and methyl jasmonate elicitation in hairy root cultures of Rubia tinctorum 2017 y. 124-132

UO'K 58.006

TOSHKENT BOTANIKA BOG'I YEVROPA, QRIM-KAVKAZ EKSPOZITSIYASIGA INTORDUKSIYA QILINGAN DARAXT VA BUTALARNING TAHLILI

D.A.Hamrayeva, PhD, kichik ilmiy xodim, O'zR FA Botanika instituti huzuridagi Toshkent Botanika bog'i, Toshkent

Annotatsiya. *Maqolada Toshkent Botanika bog'idagi Yevropa, Qrim-Kavkaz ekspozitsiyasiga introduksiya qilingan daraxt va butalarning tahlili natijalari keltirilgan. Olib borilgan introduksion tahlil shuni ko'rsatadiki, introduksiya qilingan o'simliklarning aksariyati mahalliy iqlim sharoitiga moslashgan bo'lib, manzarali va ilmiy jihatdan qimmatli hisoblanadi. Turlar sonining kamayishi asosan ekologik omillarga moslasha olmagan o'simliklarning yo'qolishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, ayrim turlar uchun maxsus agrotexnik tadbirlar zarur bo'lib, ularni yanada chuqurroq introduksion tadqiq etish tavsiya etiladi*

Kalit so'zlar: *Botanika bog'i, Yevropa, Qrim-Kavkaz ekspozitsiyasi, introduksiya, introduksion tahlil, Qizil ro'yxat, iqlim sharoiti.*

Аннотация. *В статье приведены результаты анализа деревьев и кустарников, интродуцированных в Европейскую, Крымско-Кавказскую экспозицию Ботанического сада города Ташкента. Проведённый интродукционный анализ показал, что большинство интродуцированных растений адаптировались к местным климатическим условиям и представляют декоративную и научную ценность.*

Сокращение числа видов в основном объясняется выпадением растений, не сумевших приспособиться к экологическим факторам. Вместе с тем для некоторых видов необходимы специальные агротехнические мероприятия, а также рекомендуется проведение более углублённых интродукционных исследований.

Ключевые слова: *Ботанический сад, Европа, Крымско-Кавказская экспозиция, интродукция, интродукционный анализ, Красная книга, климатические условия.*

Abstract. *The article presents the results of an analysis of trees and shrubs introduced into the European and Crimean-Caucasian exposition of the Tashkent Botanical Garden. The conducted introduction analysis showed that most of the introduced plants have adapted to the local climatic conditions and are considered valuable from both ornamental and scientific perspectives.*

The decrease in the number of species is mainly explained by the loss of plants that were unable to adapt to environmental factors. At the same time, certain species require specific agrotechnical measures, and further in-depth introduction studies are recommended.

Key words: *Botanical Garden, Europe, Crimean-Caucasian exposition, introduction, introduction analysis, Red List, climatic conditions.*

Ma'lumki, tabiiy bioxilma-xillik jamiyatning iqtisodiy, ekologik, farmatsevtik va madaniy ehtiyojlarini qondirishning ulkan manbai bo'lib, usiz tabiat va jamiyat barqaror rivojlana olmaydi. Hozirgi kunda butun yer yuzida bo'lgani kabi, O'zbekistonda ham dolzarb muammolardan biri - bioxilma-xillikni asrash, uning kamayib borishi bilan bog'liq muammolarni va mavjud holatni barqaror rivojlanish asosi sifatida saqlab qolish hisoblanadi. Bu jarayonda Botanika bog'lari muhim ilmiy markaz bo'lib, ular introduksiya ishlari orqali bioxilma-xillikni saqlash va kengaytirishga xizmat qiladi.

O'simliklar introduksiyasi yangi sharoitda o'simliklarning o'sish qonuniyatlarini aniqlash, ularni madaniy muhitda saqlash va o'simlik resurslaridan oqilona foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.

„Introduksiya" tushunchasi XIX-asrning 2-yarmidan buyon qo'llanib kelinmoqda. O'simliklar introduksiyasi nazariyasini shveysariyalik botanik Augustin Pyramus de Candolle 1855-yilda asoslab bergan. Nikolay Vavilov o'zi yaratgan madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlari nazariyasi asosida 1920-yilda introduksiyaning ilmiy asoslarini ishlab chiqdi [3].

O'simliklar introduksiyasi - har qanday o`simlik turini tabiiy arealidan tashqarida, ular uchun yangi yashash joylariga ataylab yoki tasodifan ko`chirib o`tkazish va inson faoliyati natijasida mahalliy tabiiy ekotizimlarga yoki agrosenozlarga joriy qilishdir [5].

Ushbu jarayon o'simliklarning biologik xususiyatlarini o'rganish, ularni ko'paytirish va yetishtirish usullarini ishlab chiqish hamda turli tarmoqlarda foydalanish imkoniyatlarini aniqlashga xizmat qiladi.

Yevropa, Qrim-Kavkaz florasi asosan o'rmon, subalp va alp mintaqalari, daryo bo'yidagi nam o'tloqlar, tog' o'rmonlari va chala cho'l landshaftlariga mansub turlarni birlashtiradi. Boshqa arboretum va ekspozitsiyalar tajribasida (Altay botanika bog'i, Moskva bosh botanika bog'i) 40–100 oilaga mansub yuzlab daraxt va buta turlari introduksiya qilingan, ularning geografik kelib chiqishi bo'yicha tizimli tahlil o'tkazilib, moslashuv va xo'jalik ahamiyati baholangan [2].

O'simliklarning *introduksion tahlili* – o'zga hududdan keltirilgan turni yangi sharoitda yashab ketishi, ko'payishi, dekorativ yoki xo'jalik ahamiyatini kompleks baholash jarayonidir.

Introduksion tahlil odatda uch asosiy blokni o'z ichiga oladi: o'simliklarning manbai (geografik kelib chiqishi), ularning bioekologik xususiyatlari va Toshkent sharoitiga moslashuv darajasi. Bunday yondashuv boshqa botanika bog'larida olib borilgan introduksiya ishlari tajribasiga tayanadi

Tur va navlar quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha baholanadi:

• fenologik rivojlanish (o'sish, gullash, meva hosil qilish muddati)

• moslashuv va yashovchanlik (qishga bardoshlik, qurg'oqchilikka chidamlilik, kasallik va zararkunandalarga barqarorlik)

• ko'payish qobiliyati (o'z-o'zidan urug' bilan va vegetativ ko'payish)

• manzaralilik, dorivor, xo'jalik ahamiyati [7].

Kavkaz o'simliklarining bir qismi yuqori invaziv salohiyatga ega bo'lib, ma'lum morfologik va hayotiy shakl xususiyatlari (ko'p yilliklik, qisqa ildizpoyali bo'lish, vegetativ va urug' orqali kuchli ko'payish) bilan bog'liq ravishda madaniy fitotsenozlardan chiqib, mahalliy florani o'zgartirish xavfini tug'dirishi mumkinligi aniqlangan. Shu sababli, introduksion tahlil faqat akklimatizatsiya va dekorativlikni baholash bilan cheklanmay, balki tur kelib chiqishi (endemizm darajasi), tabiiy ekotip va hayotiy shakl, tuproq-iqlim o'xshashligi va invazivlik prognozini integratsiyalashgan holda baholashni talab qiladi.

Kavkaz florasi ekspozitsiyalarini yaratgan boshqa yirik bog'lar tajribasida Moskva va Kiyevdagi Kavkaz ekspozitsiyalarida 70-77 yil davomida yuzlab Kavkaz turlari sinovdan o'tkazilgan, ulardan bir qismi muvaffaqiyatli naturalizatsiyalangan, bir qismi esa faqat maxsus agrotexnika yordamida saqlanishi mumkin ekani aniqlangan [2].

Toshkent Botanika bog'I Yevropa-Qrim-Kavkaz ekspozitsiyasi 1952-1953 yillarda tashkil qilingan. Ekspozitsiyaning yer maydoni 4.5 ga dan iborat, shundan 1.7 km asosiy yurush (marshrut) yo'li hisoblanadi. Ekspozitsiyada 1 ta suniy suv havzasi mavjud. Asosiy turlar Evropa, Qrim, Kavkaz davlatlaridan keltirilgan daraxt va butalardan iborat [6].

Introduksiya qilingan o‘simliklarni introduksion tahlil qilish, tashkil etilgan mo‘tadil iqlim mintaqasiga xos bo‘lgan o‘simlik turlarini O‘zbekistonning keskin kontinental iqlim sharoitida o‘rganish imkonini beradi. Ushbu hudud florasi vakillarining introduksiyasi biologik xilma-xillikni boyitish, manzarali bog‘dorchilikni rivojlantirish hamda iqlimga mos, istiqbolli turlarni tanlab olish nuqtayi nazaridan muhim ahamiyatga ega.

Hozirda ekspozitsiyasida mavjud turlarning introduksiya qilinish tarixi, introduksion tahlili mavjud adabiyotlar, kartotekalar orqali o‘rganildi. Introduksion tahlilni olib borish ushbu kolleksiyani saqlab qolish va yo‘qolib ketgan turlarni qaytadan tiklash imkonini beradi. Shartli ravishda introduksiya qilinish tarixini yillar bo‘yicha 3 ta bosqichga bo‘lish mumkin:

1. 1950y. dan 80-yillargacha bo‘lgan davr (akademik F.N.Rusanov boshchiligida amalga oshirilgan ishlar);

2. 1981 y. dan 2000 y. gacha

3. 2001 y. dan hozirgi vaqtgacha bo‘lgan davr.

1950-yildan 80-yillargacha bo‘lgan vaqt oralig‘ida 1968- yilgi ma’lumotlarga ko’ra Yevropa, Qrim va Kavkaz davlatlaridan olib kelingan 30 oila va 92 turkumga mansub 394 turdagi daraxt va butalar ekspozitsiyaga ekilgan. Geografik kelib chiqishi bo‘yicha o‘simliklarning turlari quyidagicha taqsimlanadi: Kavkaz- 220, Qrim- 38, O‘rta yer dengizi- 16, Yevropa- 120 turdagi daraxt va butalar olib kelingan [6].

1971- yil oxiriga kelib Yevropa-Qrim-Kavkaz ekspozitsiyasida 394 tur mavjud bo‘lganligi F.N. Rusanov tomonidan ham qayd etilgan [4].

1981-2000-yillar oralig‘ida ekspozitsiyaga yangi turlar olib kelinganligi qayd etilmagan.

2001-2026 yy (hozirgi vaqtgacha bo‘lgan davr) da faqatgina 6 ta yangi tur olib kelingan.

2003-yilgi ma’lumotlarga ko’ra introduksiya ishlari davomida Qrim, Kavkaz, Yevropa, Sibir florasidan olib kelingan yangi turlar bilan boytilishi hamda noqulay ob-havo, kasallik vazararkunandalar bilan zararlanganlik tufayli ayrim daraxtlar o‘simliklar ro’yxati sonidan chiqarilishi natijasida 39 oila, 77 turkum, 386 turni tashkil etgan. Eng ko’p turlarni o’zida jamlagan oilalar - Rosaceae, Salicaceac, Aceraceae, Fagaceae oilasining vakillari hisoblangan. Biomorflar bo'yicha ular quyidagicha taqsimlanadi: 164 ta daraxtlar, 206 ta butalar va 16 ta liana, yarim butalar mavjud [4].

Yevropa-Qirim-Kavkaz ekspozitsiyada 2023-25 yillarda 41 ta oila, 75 ta turkum, 196 ta turlar mavjud ekanligi ekspozisiya hisobotlarida keltirilgan [1].

Biroq zamonaviy tasniflarga (POWO) ko‘ra ayrim oila, turkum va turlar nomlarida o‘zgarishlar bo‘lib, ba’zi turlar sinonimga aylanishi natijasida hozirgi kunda (2026y) Yevropa-Qirim-Kavkaz ekspozitsiyada 39 ta oila, 75 ta turkum, 192 ta tur mavjud ekanligi aniqlandi.

Yevropa, Qrim–Kavkaz ekspozitsiyasida hozirgi kunda mavjud turlarni o‘ranish va tahlil qilishda xalqaro IUCN Qizil ro'yxati va O'simliklarning muhofaza qilish holati ma’umotaridan foydalanildi.

IUCN Qizil ro'yxati nima?

1964-yilda tashkil etilgan Xalqaro Tabiatni Muhofaza Qilish Ittifoqining Yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlarning Qizil ro'yxati hayvonlar, zamburug'lar va o'simlik turlarining global muhofazasi holati bo'yicha dunyodagi eng keng qamrovli ma'lumot manbai hisoblanadi.

IUCN Qizil ro'yxati dunyo bioxilma-xilligining salomatligining muhim ko'rsatkichidir. Unda yashash joyi, populyatsiya soni, yashash muhiti va ekologiyasi, foydalanish yoki savdo, tahdidlar va tabiatni muhofaza qilish harakatlari haqida ma'lumot beriladi, bu esa zarur tabiatni muhofaza qilish qarorlarini qabul qilishga yordam beradi.

Xavfsizlik holatining asosiy toifalari (**IUCN** / qizil kitob):

- Yo'qolib ketgan (**EX**): tabiatda turlar yo'q.
- Yovvoyi tabiatda g'oyib bo'lgan turlar (**EW**): faqat botanika bog'larida saqlanib qolgan.
- Yo'qolib ketish arafasida (**CR**): yo'q bo'lib ketish xavfi juda yuqori.
- Yo'qolib ketish xavfi ostida (**EN**): **3** ta tur *(Syringa josikaea* J. Jacq., *Gleditsia caspica* Desf., *Crataegus nigra* Waldst. & Kit.) (1-rasm.)





1-rasm. ***Crataegus nigra*** ***Syringa josikaea*** ***Gleditsia caspica***

Zaif turlar (**VU**): yo'qolib ketish xavfi mavjud, **6** ta tur *(Aesculus hippocastanum* L., *A*esculus hippocastanum f. umbraculifera (H.Jaeger) Schelle. *Albizia julibrissin* Durazz., *Zelkova carpinifolia* (Pall.) K.Koch., *Pterocarya fraxinifolia (Poir.) Spach., Pterocarya pterocarpa (Michx.) Delchev.*)

Zaif holatga (**NT**) yaqin: yaqin kelajakda zaiflashishi mumkin. **2** ta tur (*Fraxinus excelsior* L., Quercus castaneifolia C.A.Mey.)

xavfsiz (**LC**): keng tarqalgan turlari, **93** ta tur

baholanmagan (**NE** not evaluated) **61** ta tur

ma’lumotlar yetarlicha emas (**DD** data deficient) **25** ta tur

Olib borilgan introduksion tahlil shuni ko‘rsatadiki, Toshkent Botanika bog‘ining Yevropa, Qrim-Kavkaz ekspozitsiyasiga introduksiya qilingan o‘simliklarning aksariyati mahalliy iqlim sharoitiga moslashgan bo‘lib, manzarali va ilmiy jihatdan qimmatli hisoblanadi. Turlar sonining kamayishi asosan ekologik omillarga moslasha olmagan o‘simliklarning yo‘qolishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, ayrim turlar uchun maxsus agrotexnik tadbirlar zarur bo‘lib, ularni yanada chuqurroq introduksion tadqiq etish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Botanika bog’i hisoboti 2023-25yy.

2. Didenko S.Ya., Protection of rare species of Caucasian flora in M.M. Gryshko National Botanical garden of the nas of Ukraine. ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2018, № 4 p36-44.

3. https://uz.wikipedia.org/wiki/Introduksiya

4. Introduksiya i akklimatizatsiya rasteniy vip. 28, T-2003. FAN. 5-6-152-156 s.

5. Islomov B. S. O‘simliklar introduksiyasi 2022

6. Slavkina T.I. Mavjudov A.A., Maksimova G.B. “Derevya i kustarniki Evropeysko-Kavkazskoy chasti dendroparka botanicheskogo sada AN UzSSR” putevoditel T-1968.

7. Vinokurov A., Isakova E., Danilova, A., & Imanbayeva A. (2021). Introduction analysis of tree and shrub plants of the arboretum of the Altai Botanical Garden. Fundamental and Experimental Biology, 104(4), 14–21. doi. 10.31489/2021bmg4/14-21

UO’K 633.34:631.5(575)

SOYANING O‘SISH VA RIVOJLANISHIGA ABIOTIK OMILLAR TA’SIRI

N.K.Hamroqulova, PhD, doktorant, Buxoro davlat universiteti, Zarmed Universiteti, Buxoro

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Glycine max (L.) Merr. o‘simligining o‘sishi va rivojlanishiga asosiy abiotik omillar — harorat, suv tanqisligi (qurg‘oqchilik), tuproq sho‘rlanishi va yorug‘lik intensivligining ta’siri kompleks tarzda tahlil qilingan. Tadqiqotda abiotik stress sharoitida soyaning morfologik, fiziologik va biokimyoviy ko‘rsatkichlaridagi o‘zgarishlar yoritilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, yuqori harorat va suv tanqisligi fotosintez jarayonining susayishiga, xlorofill miqdorining kamayishiga hamda transpiratsiya tezligining o‘zgarishiga olib keladi. Sho‘rlanish sharoitida esa ionlar muvozanati buzilib, osmotik stress va oksidativ stress kuchayadi, bu esa reaktiv kislorod shakllari (ROS) to‘planishiga sabab bo‘ladi. Bunday sharoitda o‘simlikda antioksidant fermentlar — superoksid dismutaza, katalaza va peroksidaza faolligi ortib, himoya mexanizmlari ishga tushadi.*

Kalit so’zlar: *Glycine max, abiotik omillar, harorat stressi, qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, yorug‘lik intensivligi, suv almashinuvi, fotosintez, transpiratsiya, antioksidant tizim, oksidativ stress, hosildorlik, adaptatsiya mexanizmlari.*

Аннотация. *В данной статье всесторонне анализируется влияние основных абиотических факторов — температуры, дефицита воды (засухи), засоленности почвы и интенсивности света — на рост и развитие Glycine max (L.) Merr. Исследование освещает изменения морфологических, физиологических и биохимических параметров сои в условиях абиотического стресса. Результаты показывают, что высокая температура и дефицит воды приводят к замедлению фотосинтеза, снижению содержания хлорофилла и изменению скорости транспирации. В условиях засоленности нарушается ионный баланс, усиливается осмотический и окислительный стресс, что приводит к накоплению активных форм кислорода (АФК). В таких условиях в растении повышается активность антиоксидантных ферментов — супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы — и активируются защитные механизмы.*

Ключевые слова: *Glycine max, абиотические факторы, температурный стресс, засуха, засоленность, интенсивность света, водный обмен, фотосинтез, транспирация, антиоксидантная система, окислительный стресс, продуктивность, механизмы адаптации.*

Abstract. *This article comprehensively analyzes the effects of the main abiotic factors - temperature, water deficit (drought), soil salinity and light intensity - on the growth and development of Glycine max (L.) Merr. The study highlights changes in morphological, physiological and biochemical parameters of soybean under abiotic stress conditions. The results show that high temperature and water deficit lead to a slowdown in photosynthesis, a decrease in chlorophyll content and a change in the transpiration rate. Under salinity conditions, the ion balance is disturbed, osmotic stress and oxidative stress increase, which leads to the accumulation of reactive oxygen species (ROS). Under such conditions, the activity of antioxidant enzymes - superoxide dismutase, catalase and peroxidase - increases in the plant, and protective mechanisms are activated.*

Key words: *Glycine max, abiotic factors, temperature stress, drought, salinity, light intensity, water exchange, photosynthesis, transpiration, antioxidant system, oxidative stress, productivity, adaptation mechanisms.*

Mamlakatimizning tuproq-iqlim sharoitida soyani asosiy ekin sifatida ham, takroriy ekin sifatida ham ekib yuqori va sifatli hosil olish imkoniyati mavjud va bu tufayli hududlarda tuproq unumdorligini oshirishi mumkin.

V.V.Karpuk, S.G.Sidorovalar keltirgan ma'lumotlarga qaraganda, soya - qimmat baho ozik-ovqat, yem-xashak va texnik ekin hisoblanadi qishloq xo'jaligida don va dukkakli ekinlar orasida ekin maydoni bo'yicha birinchi o'rinda turadi.

Soya dukkakli va don ekinlari oilasiga mansub bo'lib, uning kelib chiqish joyi Markaziy Osiyo hisoblanadi. Doni tarkibida 37-55% oqsil, 18-27% moy, talaygina uglevodlarga boy bo'lgan har xil aralashmalar, mikroelementlar va vitaminlar bor. Soya uchun tuproqning qulay reaksiyasi rN-6,0- 6,5 ga teng. Issiqsevar ekin bo'lganligi sababli sho'rxok botqoq va mexanik tarkibi og'ir tuproqlarda uncha yaxshi rivojlanmaydi.

Dunyo dehqonchiligida ekin maydonlari hajmi jihatidan soya bug'doy, sholi va makkajo'xoridan keyingi o'rinda turadigan o'simliklar guruhiga mansub. Soya o'simligining o'ziga xos bo'lgan xusiyatlaridan biri, uning aksariyat navlari to'la pishish bosqichiga kirganda poyadagi barglarning 75-85 foiz qismining tabiiy sarg'ayishidir.

Ayrim ilmiy ma'lumotlarga qaraganda, soya o'simligi ildizida azotabakteriyalar simbioz holda faoliyat ko'rsatib, havodan tabiiy ravishda azotni o'zlashtirib, tuproq unumdorligini va uning suv va havo o'tkazuvchanligini oshirishi qayd etilgan. Dukkakli o'simliklar orasida hosil miqdori ko'pligi jihatidan soyaga teng keladigani yo'q. Moy miqdori bo'yicha soya faqat yeryong'oqdan keyingi o'rinda turadi.

O'zbekistonda soya yetishtirishni keng yo'lga qo'yish qishloq xo'jalik yerlari unumdorligini oshirish, jadal sur'atlar bilan rivojlanayotgan chorvachilik va parrandachilikning ozuqa bazasini mustaxkamlash, oziq - ovqat sanoati korxonalarini qimmatli xom ashyo bilan ta'minlashda muhim ahamiyat ega.

Soya donining tarkibida 30-52 % oqsil 17-27 % moy va 20 % karbon suvlari mavjud. Soya ekinining yer yuzida ko‘p tarqalishi donining va oqsilining sifatliligi bilan bog‘liqdir. Soya donidan moy, margarin, pishloq, sut, un, qandolat mahsulotlari, konservalar ishlab chiqariladi.

Har xil tuproq va iqlim sharoitlarida soyani qulay sug‘orish me’yori gektariga 2500-3000 m3 tashkil etadi. Har bir sug‘orish me’yorini 500 m3 dan belgilasak, bu mavsumda 5-6 marta sug‘orish demakdir.Soya tuproqqa talabchan emas, u pH 5 dan 8 gacha muhitli tuproqlarda o‘sadi va rivojlanadi.

Soyaning Tumaris Man-60, Oyjamol, Sava, Selekta-302 navlari barcha biometrik ko‘rsatkichlari bo‘yicha qolgan navlarga nisbatan yuqori ko‘rsatkichlarga ega. Sinovlarda yuqori ko‘rsatkichlarga erishgan Oyjamol, Tumaris Man-60, Sava, Selekta-302 soya navlari, ularning birlamchi urug‘liklarni barpo etish maqsadida 1-yil ko‘paytirish ko‘chatzorlarda ekish uchun tavsiya qilinadi.

O‘zbekistonning tuproq-iqlim sharoitida soya asosiy ekin sifatida o‘stirishga mos, uning yaxshi o‘sib-rivojlanishi uchun harorat omillari yetarli va shuning uchun u serhosil ekinlar qatoriga kiradi.

Dunyo bo‘yicha 70 mln gektardan ziyod maydonda soya yetishtiriladi va undan 400 ga yaqin turli xil mahsulot olinadi. Bu ekin atmosferadagi erkin azotni biologik azotga aylantirib tuproq ekologiyasini yaxshilaydi. Soya urug‘lari nitragin va boshqa preparatlar bilan ishlanganda hosildorlikning keskin o‘zgarishi aniqlangan. Urug‘lar nitragensiz ekilganda hosildorlik pasayib ketishi qayd qilingan. Shuningdek, urug‘larga ishlov berib ekish bilan birgalikda bargdan oziqlantirish ham hosildorlikning keskin oshishiga sabab bo‘lgan.

Soya o‘simligini yetishtirishda mineral o‘g‘itlar azot 50, fosfor 100 va kaliy 70 kg qo‘llanilganda nazoratga nisbatan qo‘shimcha 6,2 s/ga don hosili olingan, o‘tloqi-botqoq tuproqlarda mineral o‘g‘itlarga 1,2 kg/ga oltingugurt qo‘shib qo‘llanilganda nazoratga nisbatan qo‘shimcha 11,2-18,4 s/ga hosil yetishtirishga erishilgan.

Soya o‘simligi yetishtirilganda mineral o‘g‘itlar N50P100K70 me’yorda qo‘llanilganda, soyaning fotosintetik faoliyati faollashadi, soya agrotexnologiyasida mineral o‘g‘it bilan birga mikroelementlarni ham qo‘llab barg orqali oziqlantirganda, soya o‘simligining don hosili 6,2-14,2 s/ga oshishi ta’minlangan.

Mineral o‘g‘it normalari ham oqsil miqdorini ortishiga ta’sir ko‘rsatadi. O‘g‘it normalari yuqori bo‘lgan N60, P120, K90, va N60, P120, K120, bo‘lgan 4 va 5 variantlarda O‘zbek-6 navida oqsil miqdori yuqori (33,5 - 36,2 %) ni, O‘zbek-2 navida (33,2 - 36,0) ni tashkil etgan.

Soya turli iqlim va tuproqlar uchun juda mos ekin hisoblanadi. U osonlik bilan qoplanadigan ekin sifatida yetishtiriladi, mavjud resurslardan to‘g‘ri foydalanishga yordam beradi va biologik azot fiksatsiyasi orqali tuproq unumdorligini oshiradi. Makkajo‘xori va soyadan foydalangan holda almashlab ekish an’anaviy dehqonchilik bilan solishtirganda yuqori hosil va sof daromad bilan ozuqa moddalari va suvning minimal yo‘qotilishini ko‘rsatgan.

Hozirgi vaqtda bu soyaning qattiq chiqindilari turli maqsadlarda, ayniqsa bioenergetikada keng qo‘llaniladi. Agar soya chiqindilari to‘g‘ri gidrotermik ishlov berish yo‘li bilan tozalansa, u yaxshi ozuqaviy, issiqlik va yoqilg‘i xususiyatlari tufayli sanoatda ekologik toza usul sifatida samarali qo‘llanilishi mumkin.

Soya loviya po‘stlog‘i bilan qo‘llanilganda, kontrplak ishlab chiqarish uchun arzon, formaldegidsiz va ekologik toza yog‘och yelimini tayyorlash uchun xom ashyo bo‘lishi mumkin, bu esa yaxshi xususiyatlarga ega, suvga chidamliligi, mexanik mustahkamligi va issiqlik barqarorligini ta’minlaydi. Biroq, soya turli sanoat ilovalari uchun potensial qayta tiklanadigan energiya manbai bo‘lishi mumkin.

Urug‘larning bir tekis unib chiqishi va ko‘chatlarning tez o‘sishi ekinlarni yaxshi yetishtirish uchun zaruriy shartdir. Sho‘rlanish uni kechiktirish yoki kamaytirish orqali unib chiqish jarayoniga to‘sqinlik qiladi.

Pastroq tuzli stress konsentratsiyasida (0,05 va 0,1%) soya urug‘ining unib chiqishi kechikishini, yuqori tuzli stressda esa unib chiqish tezligining kamayishi kuzatilgan.

150 mM NaCl stress ostida soya urug‘ining unib chiqishi kechiktirilganligini xabar qildi. Bundan tashqari, sho‘rlanganligi sababli soya ko‘chatlarining unib chiqqandan keyingi o‘sishiga

salbiy ta'sir ko'rsatgan. Tuz stressi gibberellin kislotaning biologik ishlab chiqarilishini bostiradi va absizin kislotani ko'taradi, bu oxir-oqibat GA /ABA nisbatini kamaytiradi va shu bilan soya urug'ining unib chiqishini kechiktiradi.

Soyadagi tuz stressining aniq ta'siridan biri ko'plab o'simliklar amalga oshirilgan tadqiqotlarda qayd etilganidek, o'simlik o'sishining pasayishi hisoblanadi.

Tuz stressi suv va ozuqa moddalarining so'rilishi va harakatlanishiga to'sqinlik qilganligi sababli, bu hujayralarning normal o'sishi va rivojlanishiga to'sqinlik qilishi va shuning uchun o'sish jarayonlarining sekinlashishi kuzatiladi. soya o'simliklarining sho'rlanish sharoitida o'stirilganda o'simlik balandligi, barglar soni, barg maydoni indeksi va o'ziga xos barg maydoni sho'r darajasiga bog'liq ravishda kamayishini aniqladilar (32,40), 60, 60 va 86,30 mM NaCl). Tuz stressi, shuningdek, barg va poyaning quruq vazni kamayishiga olib keldi. Yuqori sho'rlanish hujayralar cho'zilishi va bo'linishini pasaytiradi, bu o'sish bilan bog'liq metabolik va fiziologik jarayonlarning pasayishiga olib kelishi mumkin va natijada biomassa taqsimotini cheklaydi.

Sho'rlanish stressi soya o'simliklarida bir qator morfologik va fiziologik o'zgarishlarni keltirib chiqargan. Tuz stressi kurtaklar uzunligini, ildiz otishning pasayishiga olib keladi.

Soya o'simliklari 80 mM NaCL ta'sirida kurtaklar uzunligining sezilarli qisqarishini (27%) aniqladilar. NaCl qo'shilganda kurtaklar uzunligini, ildiz otish ham sezilarli darajada kamaygan, bu nazorat guruhiga qaraganda mos ravishda 16 va 40% ga pastligi qayd etilgan. Tajribalarda 300 va 450 mM NaCl ta'sirida soya o'simliklari o'simlik balandligi mos ravishda 35 va 55% ga qisqarganligini aniqlangan. Bundan tashqari, 150 mM NaCl stressi ostida kurtaklar uzunligini, ildiz otish mos ravishda 43 va 41% ga kamayganligi aniqlangan.

Tuzli stressda hosildorlikning pasayishi fotoassimilyat ishlab chiqarishning kamayishi, fotosintetik komponentlarning sekinroq tashilishi va sitozolik metabolizmning o'zgarishi bilan bog'liqligi ishonchli tarzda aniqlangan.

Tuz ta'sirida o'simlik to'qimalarida Na+ ionlarining so'rilish konsentratsiyasi ortadi. Natijada, turli biosintetik jarayonlar uchun zarur bo'lgan boshqa muhim oziq moddalarning so'rilishi kamayadi. Hujayrada ortiqcha tuz to'planishi nekrozga olib keladi va fotosintez tezligini pasaytiradi, natijada o'simlik o'sishini kamaytiradi.

Soyada sho'rlanish sharoitida ortiqcha Na+ so'rilishi fotosintez jarayonida og'izchaning ochilishi va yopilishining muhim regulyatori bo'lgan kaliyni (K+) yutilishini kamaytiradi. Bundan tashqari, uzoq muddatli tuz stressi xlorozga va soyada turli xil fotosintetik pigmentlar miqdorining pasayishiga olib keladi. Turli xil soya navlari bilan o'tkazilgan turli tajribalar shuni ko'rsatdiki, o'simlik fotosintezi parametrlari tuz stressining davomiyligi va dozasiga qarab sezilarli darajada farq qiladi.

200 mM NaCl stressi ostida ikkita soya navlari (Clark va Kint) bilan tajriba o'tkazilgan va Clark uchun xll a, xll b, jami xll va karotinoidlarning 33, 35, 35 va 50% ga sezilarli darajada pasayishi kuzatilgan. Kint navi uchun mos ravishda 71, 76, 74 va 81%. Bu yerda ko'rinib turibdiki, bardoshli navda fotosintezning pasayish tezligi sezgir turga nisbatan pastroq bo'lgan. 100 mM NaCl stress ostida soya o'simliklarida aniq fotosintez tezligi, og'izchalar o'tkazuvchanligi va ichki CO2 konsentratsiyasi kabi barcha fotosintetik xususiyatlarda sezilarli pasayish kuzatilgan. Davomiylikni hisobga oladigan bo'lsak, 6 soatlik tuzli stressda fotosintez 47% ga, 48 soatlik stressda esa 81% ga kamaygan.

Barglarning kattaligi va maydoni fotosintez uchun olingan yorug'lik miqdorini tartibga soluvchi ikkita muhim omildir. Tuzli stress ostida barg maydoni sezilarli darajada kamayadi va fotosintetik pigmentlar ishlab chiqarishga bevosita ta'sir qiladi, barglardagi kalsiy va temir ionlari miqdorini kamaytiradi, xlorofill biosintezi sekinlashgan.

Soyada sho'rlanish stressi ta'sirida olingan bu natijalarning barchasi osmotik stressning natijasidir, bu esa barglarda Na+ ning ko'proq to'planishiga olib keladi, K+ ta'minotini cheklaydi va shu bilan fotosintezni pasaytiradi, natijada og'izchaning o'tkazuvchanligi sekinlashadi. Bundan tashqari, bu haddan tashqari ion zaharliligi Chl miqdorini kamaytiradi, xloroplast tuzilishini buzadi va fotosintezning og'izchalar orqali amalga oshishiga ta'sir qiladi. Shuningdek, yuqori miqdordagi

Na+ o‘simlikdagi fotosintez uchun muhim K+, Ca2+, Mg2+ va boshqa kationlarni sezilarli darajada kamaytiradi.

Tuproq sho‘rlanishining asosiy ta’siridan biri o‘simliklardagi osmotik stressdir. Tuzli stressda energiya yetishmasligi, shuningdek, tuproq eritmasi va o‘simlik hujayralarida erigan moddalar konsentratsiyasi o‘rtasidagi muvozanat tufayli suvning kirishiga to‘sqinlik qiladi. Natijada o‘simlik hujayralari turgorni yo‘qotadi, bu esa osmotik stressga olib keladi. Suv iste’moli sho‘rlanish darajasi oshgani sayin asta-sekin kamayib borganligi aniqlangan. Natijada barglardagi suv miqdori va u bilan birga to‘qimalarda turgorning pasayishi aniqlangan.

Og‘izchaning yopilishi va natijada transpiratsiya va fotosintez qisqardi, natijada o‘sish sekinlashdi. 75 mM NaCl ta’sirida soya o‘simliklarida bargning nisbiy suv miqdori, ksilema ekssudatsiyasi va barg suvining potensiali aniq kamayadi. Suv miqdorining bu pasayishi turgorning yo‘qolishini ko‘rsatadi, bu hujayra o‘sishi va rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan suv mavjudligining pasayishi bilan bog‘liq. Sho‘rlanish tufayli o‘simlik tarkibi suv va barg suv potensiali pasaygan.

Tuzli stress ostida soya bilan o‘tkazilgan tajribalarda sho‘rlanish darajasining oshishi bilan umumiy suv miqdorini kamaygani aniqlangan. Nazorat bilan tajriba variantida umumiy suv miqdori 89% bo‘lgan va bu 100 mM sho‘rlanish darajasida 73% gacha kamaygan. Soyaning ikkita genotipi Shohag va AGS 313 sho‘rlanish sharoitida (50 va 100 mM NaCl) turli muddatlarda (15, 30, 45, 60 va 80 kun) sinovdan o‘tkazildi va tuz stressi suv miqdorining pasayishiga sabab bo‘lganligi kuzatilib, barg suvining potensiali va ekssudatsiya tezligi konsentratsiya va davomiylik funksiyasi sifatida qaralgan.

Ekssudatsiya tezligining pasayishi o‘simliklarga suv oqimining kamligini ko‘rsatdi, bu esa past suv potensiali va oxir-oqibat suv miqdori bilan bog‘liq. Biroq, o‘rtacha chidamli genotip, ya’ni AGS 313, Shohag naviga nisbatan yuqori umumiy suv miqdori, suvni ushlab turish qobiliyati, barg suvi salohiyatini ko‘rsatdi. Soyadagi tuz stressining aniq ta’siridan biri osmotik potensialning pasayishi hisoblanadi. Soya o‘simliklarida osmotik potensialning me’yorga bog‘liq pasayishi 28 kunlik tuz ta’siri (60 va 120 mM NaCl), 120 mM NaCl) bilan ishlov berilganda ko‘proq salbiy ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgan.

O‘simliklarning tuz sharoitlariga ta’siri o‘simlikda morfologik, fiziologik va biokimyoviy o‘zgarishlarni keltirib chiqaradi, bu esa pirovardida o‘simliklarning ko‘payish xususiyatlariga va keyingi hosilga salbiy ta’sir qiladi. Tuzli stressning asosiy ta’siri - soyada gullash va pod shakllanishi uchun muhim element bo‘lgan suv yetishmasligidir. Tuzli stress ta’sirida soyaning o‘sish xususiyatlarining pasayishi (kurtak uzunligi, poya diametri, novdalar soni, gullar soni, ko‘chatlar soni va urug‘ning og‘irligi) barglarda Na+ ko‘proq to‘planishi qayd etilgan.

Yuqoridagi o‘zgarishlar soyada hosildorlik va moy miqdorining pasayishiga sabab bo‘lishi mumkin. Bundan tashqari, tuz stressining osmotik ta’siri o‘sishni sekinlashtirish, o‘sish promotorini yo‘q qilish, ion nomutanosibligi, suvni qabul qilish va fotosintetik faollikni sekinlashishiga ta’sir qiladi, natijada urug‘larning hosili, hosil xususiyatlari, yog‘ va oqsil tarkibi uchun javobgar bo‘lgan o‘sish xususiyatlarini o‘zgartiradi.

Soyaning mahsuldorligi turli tuproq sharoitlarida ildizlarning ishlashi jadalligiga bog‘liq. Tuz stressi oqsil va yog‘ to‘planish davomiyligi bilan birga don hajmini kamaytiradi, o‘z navbatida yog‘ va oqsil miqdorini kamaytiradi.

O‘simliklarning tashqi omillarga chidamlilik muammolari, xususan ularning sho‘rga chidamlilik muammolari uzoq yillar davomida o‘rganilib kelinmoqda. Yuqori va sifatli hosil olishda, shuningdek sug‘oriladigan suvlardan samarali foydalanish uchun o‘simliklarning nav xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ularni yetarli darajada suv bilan ta’minlash zarur. Shundagina o‘simliklar tanasidagi suv almashinuvining faollashishi hisobiga fiziologik va biokimyoviy jarayonlar jadal amalga oshadi.

Respublikamizning har bir viloyatlari xududiy joylashuvi va mintaqalariga ko‘ra o‘ziga xos tuproq va iqlim sharoitiga ega. Shu sababli ekinlarining mahalliy va xorijdan keltirilgan navlariga sho‘r stressining ta’sirini ilmiy tajribalar asosida o‘rganish orqali yangi istiqbolli navlar uchun qo‘llaniladigan yangi agrotexnologik tadbirlarni shu hududning tabiiy sharoitidan kelib chiqqan holda ishlab chiqib, fermer xo‘jaliklariga tavsiya etish muhim hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Yormatova D. Uzbekistonda Soya Yetishtirish - Toshkent: Uzbekiston, 1983-Y.
2. Norboeva U., Xamrokulova N. Soybean-A Natural Source Of Protein //E Conference Zone. – 2022. – С. 79-81.
3. X.N.Atabayeva J.B.Xudayqulov "O'simlikshunoslik" Toshkent 2018.
4. Хамрокулова Н. К. К. Физиологические Свойства Интродуцированных Корневых Лекарственных Растений Бухарского Оазиса //Academy. – 2021. – №. 1 (64). – С. 26-28.
5. Norboeva U., Xamrokulova N. Soybean-A Natural Source Of Protein //E Conference Zone. – 2022. – С. 79-81.
6. Hamroqulova N. Soybean-A Natural Source Of Protein //Центр Научных Публикаций (Buxdu. Uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
7. Амонова Д. Б., Хамрокулова Н. К. К., Сулаймонов Б. Б. У. Методы Независимой И Творческой Деятельности Студентов В Обучении Биологии //Academy. – 2020. – №. 6 (57). – С. 16-17.
8. Хамроева Н. К. К. Преимущества Возможностей "Smart Education" В Обучении Биологии //Academy. – 2020. – №. 5 (56). – С. 50-52.
9. Хамрокулова Н., Мустафаева М. И. Биоиндикаторность-Изучения Степени Загрязнения Вод При Помощи Альгофлоры Биопрудов //Национальная Ассоциация Ученых. – 2016. – №. 4-1 (20). – С. 102-103.
10. Ibrohimovna U. G. et al. Microbiological Activity Of Soil. Reproductive Activity And Importance Of Tubercle Bacilli //Conferencea. – 2022. – С. 257-259.
11. Hamroqulova N. Соя уруғларига экишдан олдинги ишлов бериш технологияси //Центр Научных Публикаций (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.

UO'K 634.11:631.5(575)

INTRODUKSIYA QILINGAN OLMA (MALUS L.) NAVLARINING BIOLOGIK XUSUSIYATLARI

I.Yu.Hayitov, dots., b.f.n., Qarshi davlat universiteti, Qarshi
K.G'.Jomurodova, magistrant, Qarshi davlat universiteti, Qarshi
N.O'.Abdilazizova, talaba, Qarshi davlat universiteti, Qarshi

Annotatsiya. *Maqolada, Bog'obod ilmiy tajriba uchastkasida olib borgan tadqiqodlarimizda Qashqadaryo viloyatining cho'l mintaqasi sharoiti uchun istiqbolli bo'lgan MM-106 past bo'yli payvandtagga 2009-yilda ulangan olma navidan o'zining hosildorligi, kasallik va zararkunandalarga chidamliligi, erta 3-4 yilda hosilga kirishi, issiq va sovuqqa chidamliligi, mevasining sifati bilan viloyat iqlim sharoiti uchun istiqbolli nav ekanligi o'rganilgan.*

Kalitli so'zlar: *Introduksiya olma, nav, meva, kurtak, intinsiv, bog', tanlash, ajratish, seleksiya, payvandtag, MM-106 iqtisodiy, samaradorlik, ta'mi, istiqbolli, xususiyatlari.*

Аннотация. *В статье рассматривается перспективный для климатических условий региона сорт, привитый в 2009 году на низкорослый подвой ММ-106, перспективный для пустынных условий Кашкадарьинской области, в рамках наших исследований, проведенных на научно-экспериментальном участке в Богабаде. Изучаются урожайность, устойчивость к болезням и вредителям, раннее плодоношение (3-4 года), жаро- и холодостойкость, а также качество плодов.*

Ключевые слова: *Интродукция, яблоко, сорт, фрукт, почка, интенсивный, сад, отбор, разделение, селекция, прививка, ММ-106, экономический, эффективность, вкус, перспектива, характеристики.*

Abstract. *This article examines a variety promising for the region's climate. It was grafted in 2009 onto the dwarf rootstock MM-106, which is also promising for the desert conditions of the Kashkadarya region. Research conducted at a research and experimental site in Bogabad examines yield, disease and pest resistance, early fruiting (3-4 years), heat and cold tolerance, and fruit quality.*

Key words: *Introduction, apple, variety, fruit, bud, intensive, garden, selection, division, breeding, grafting, MM-106, economic, efficiency, taste, prospects, characteristics.*

Kirish. Olma (Malus domestica Borkh.) navlarini introduksiya qilish jahon mevachiligida muhim ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Introduksiyaning nazariy asoslari avvalo N.I. Vavilov ishlarida yoritilgan bo'lib, u introduksiyani seleksiya jarayonining ajralmas qismi sifatida baholaydi. Olimning ta'kidlashicha, introduksiya yangi navlarni yaratish uchun zarur bo'lgan genetik manbalarni kengaytirishga xizmat qiladi [1].

Xalqaro pomologiyada introduksiya qilingan olma navlarining ishlab chiqarish samaradorligi to‘g‘risida turli tadqiqotlar mavjud. J. Janick ma’lumotlariga ko‘ra, yangi hududlarga joriy etilgan olma navlari faqat to‘g‘ri tanlangan payvandtaglar va intensiv bog‘dorchilik texnologiyalari sharoitida yuqori hosildorlik ko‘rsatadi [2]. Bu holat introduksiyani agrotexnik tadbirlar bilan uzviy bog‘liq jarayon ekanini ko‘rsatadi.

Rossiya olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda introduksiya qilingan olma navlarining seleksiyadagi ahamiyati alohida ta’kidlanadi. YE.N. Sedov introduksiya qilingan navlar seleksiya uchun qimmatli manba ekanini, ammo ularning barchasi ishlab chiqarishda keng qo‘llash uchun mos emasligini qayd etadi [3]. Shu sababli introduksiya qilingan navlarni mahalliy navlar bilan solishtirib baholash muhim hisoblanadi.

Qurg‘oq va issiq iqlimli hududlarda olma navlarini introduksiya qilish masalasiga bag‘ishlangan tadqiqotlarda L.A. Kotov janubiy mintaqalarda olma navlarining moslashuvi suv ta’minoti va issiqqa chidamlilik bilan bevosita bog‘liq ekanini ta’kidlaydi [4]. Bu holat O‘rta Osiyo mintaqasi uchun ayniqsa dolzarbdir.

O‘zbekiston olimlari ham introduksiya masalasiga hududiy yondashuv zarurligini ko‘rsatib o‘tadilar. Akademik A. Abduraxmonovning fikricha, introduksiya qilingan olma navlari mahalliy genetik resurslar bilan uyg‘unlashtirilmasa, barqaror iqtisodiy samara bermaydi [5]. Q.J. Jo‘rayev esa har bir voha uchun introduksiya qilingan navlarni alohida fenologik va ekologik sinovdan o‘tkazish lozimligini ta’kidlaydi [6].

Qashqadaryo viloyati sharoitida olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, Gala, Golden Delicious va Fuji kabi introduksiya qilingan olma navlari intensiv bog‘lar sharoitida, xususan tomchilatib sug‘orish tizimi qo‘llanilganda yuqori samara bergan [7]. Shu bilan birga, ayrim navlarning yuqori harorat sharoitida meva sifati pasayishi kuzatilgan.

Tadqiqot usullari. Tadqiqotlar jarayonida, daraxtlarning o‘sish dinamikasi V.V.Smirnova va A.A.Molchanova [8], matematik statistika B.A Dospexov [9], navlarni aniqlashda Программа и методика сортоизучения плодових, ягодних и орехоплодних культур [10], metodlaridan foydalanildi va quyidagi natijalar olindi.

Tadqiqot ob’ektlari. Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy tadqiqot institututi, Qashqadaryo ilmiy-tajriba stansiyasining Bog‘obod tajriba uchastkasida olib borgan tadqiqodlarimizda Qashqadaryo viloyatining cho‘l mintaqasi sharoiti uchun istiqbolli bo‘lgan MM-106 past bo‘yli payvandtagga 2009 yilda ulangan 30 ta olma navidan quyidagi olma navlari o‘zining hosildorligi, kasallik va zararkunandalarga chidamliligi, erta 3-4 yilda hosilga kirishi, issiq va sovuqqa chidamliligi, mevasining sifati bilan viloyat iqlim sharoiti uchun istiqbolli nav ekanligi o‘rganildi.

Tadqiqot natijalari va uning muhokamasi Olma daraxtlarida(14 yoshli) barg kurtaklarining hosil bo‘lishi aprel oyining boshlarida kuzatildi va barglari 4- 5 kun ichida shakllandi. Kelin olma, Stark Krimson, Belkomba, Barflyer jyoltiy navlarida mart oyining so‘ngi kunlarida kuzatildi. 2023-yilda bu ko‘rsatgich fevral oyining so‘ngi kunlarida ya’ni bir oy oldinroq boshlandi. Zolotaya grayma, King Devid, Golden Delishes, Red Spur Delishes, Qizil taram olma navlari kechpishar navlar bo‘lganligi sababli bahorda bo‘ladigan qisqa kunli sovuqlar ularga ta’sir ko‘rsatmadi. 2015-yilning 29 va 30-mart kunlari bo‘lib o‘tgan (-3^0C) sovuqdan 2-5 kundan keyin daraxtlarda fenologik rivojlanish boshlandi. Shuning uchun daraxtlar bu sovuqdan zararlanmadi. Gullash fazalarining biridan ikkinchisiga o‘tishi daraxtlarning turiga va aprel oyida bo‘ladigan ob-havo sharoitlariga bog‘liq. Agar havo salqinroq $+5^0$C dan past bo‘lsa gulg‘unchalar deyarli rivojlanishdan to‘xtaydi. Olma navlarida butonlar, havo harorati $+10^0$C $+15^0$C bo‘lganda yaxshi rivojlanishi dala kuzatuv tajribalarida aniqlandi.

Olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlar natijasida Qashqadaryo viloyatining cho‘l mintaqasi sharoiti uchun istiqbolli bo‘lgan MM-106 past bo‘yli payvandtagga ulangan olma navlarining hosildorligi, kasallik va zararkunandalarga chidamliligi, erta 3-4 yilda hosilga kirishi, issiq va sovuqqa chidamliligi, mevasining sifati bilan o‘rganilayotgan navlardan ustun turishi aniqlandi.

2023-yilning 7-yanvaridan 30-yanvargacha havo harorati keskin tushib -30 ^{0}C kuzatildi. Mart oylarida havo harorati $+10^0$C yuqori bo‘ldi. Bunda barcha kuzatuvda bo‘lgan navlar yaxshi gulladi

va meva tugunchalar hosil qildi. Sovuqdan zararlangan novdalar va kurtaklar kuzatilmadi. Iyun, iyul oylarida havo harorati +50 ^{0}C ko‘tarilib bu jazirama issiq havo harorati 15 kun davom etdi. Oradan 6 kun o‘tib 2% olma barglarining o‘rta yarusdagilari sarg‘ayib tushib ketdi. Mevalari issiqdan zararlanmadi. Ushbu olib borilgan kuzatuvlar, introduksiya qilingan olma navlari, Qashqadaryo tuproq iqlim sharoitiga mos ekanligini ko‘rsatadi. Bunday noqulay ob-havo sharoiti 1995, 1992, 2008 va 2023-yillarda ham kuzatilgan.

Zolotoy Grayma. navining balandligi 385±25 sm, shtamb balandligi 45±3,5 sm, shtamb aylanasi 33,5±2,8 sm, shoxlar aylanasi 613±48 sm, shoxlar balandligi 340±28 sm, shoxlar yon o‘lchami 182±13 sm, bir yillik novda uzunligi 123±11 sm, novdaning boshlang‘ich qismining aylanasi 4,5±0,35 sm, novdaning uchki qismining aylanasi 1,09±0,08 sm. Vegitatsiya davri daraxtda kurtaklar bo‘rta boshlashi 25-martdan 5-aprelgacha davom etdi. Gullashning boshlanishi 29-martdan 12-aprelgacha davom etdi. Bir yillik novdadagi kurtaklar soni 57±4,8 ta mevasining pisha boshlashi 22-iyuldan 14-avgustgacha davom etdi. Bir dona mevasining og‘irligi 96,5±7,7 gr, mevasining yon o‘lchami 5,9±0,42 sm, mevasining tik o‘lchami 4,6±0,41 sm, mevasining ta’mi shirin, barglari to‘q yashil 8,3±0,78 smga 5,6±0,47 sm o‘lchamdagi yirik bargli, serhosil, kasallik va zararkunandalarga chidamli navlardan biri. Bir dona mevasining og’irligi 172±15,2 gr tashkil qiladi. . Zolotoy Grayma olma navining bir tup daraxti 120 – 180 kg gacha hosil beradi. Kasalliklarga chidamliligi va o'rtacha hosildorligi bilan ajralib turadi.

Kelvil zimniy krasniy navining balandligi 350±29,0 sm, barg kurtaklari ochilishi 2-apreldan boshlanadi, gullash davri 8-apreldan 18-aprelgacha, mevasining pisha boshlashi 15-avgustdan boshlanadi, shtam balandligi 35±2,6 sm, shtam aylanasi 27±2,1 sm, bir yilda 76±6,6 sm gacha novda beradi, novdaning boshlang‘ich aylanasi 2,5±0,21 sm, uchki aylanasi 1,4±0,11 sm, novdadagi kurtaklar soni 33±2,6 ta, bargining eni 6±0,5 sm, bo‘yi 11±0,9 sm, 7-oktabrdan bargi sarg‘aya boshlaydi, 18-oktabrdan bargi to‘kila boshlaydi, tugashi 12-dekabrgacha davom etadi, vegetatsiya davri 256±22,5 kun, rangi to‘q yashil, mevasining rangi ko‘k-qizg‘ish, ta’mi nordonroq, bir dona mevasining o‘rtacha og‘irligi 111±98,1 gr. Kelvil zimniy krasniy olma navining bir tup daraxti 120 – 150 kg gacha hosil beradi. Kasalliklarga chidamliligi va o'rtacha hosildorligi bilan ajralib turadi.

Kelin alma navining balandligi 210±1,85 sm, barg kurtaklari ochilishi 27 martdan boshlanadi, gullash davri 6-apreldan 18-aprelgacha mevasining pisha boshlashi 17-iyuldan boshlanadi, shtam balandligi 51±4,2 sm, shtam aylanasi 23±1,9 sm, bir yilda 36±2,9 sm gacha novda beradi, novdaning boshlang‘ich aylanasi 2±0,15 sm, uchki aylanasi 1.7±0,15 sm, novdadagi kurtaklar soni 10±0,81 ta, bargining eni 5±0,43 sm, bo‘yi 10 sm, 6-oktabrdan bargi sarg’aya boshlaydi, 16-oktabrdan bargi to‘kila boshlaydi, tugashi 10-dekabrgacha davom etadi, vegetatsiya davri 258±20,1 kun, bargining rangi och yashil, mevasining rangi ko‘k-qizg‘ish, ta’mi nordon, bir dona mevasining o‘rtacha og‘irligi 170±1,43 gr. Kelin olma навининг бир туп дарахти 130 – 170 – кг гача ҳосил берад Mahalliy sharoitga moslashgan, barqaror hosil beradi.

Mexmoni navining balandligi 330±25,4 sm, barg kurtaklari ochilishi 2-apreldan boshlanadi, gullash davri 8-apreldan 18-aprelgacha mevasining pisha boshlashi 12-iyuldan boshlanadi, shtam balandligi 66±4,8 sm, shtam aylanasi 25±2,21 sm, bir yilda 31±2,5 sm gacha novda beradi, novdaning boshlang‘ich aylanasi 2±0,16 sm, uchki aylanasi 1.2±0,09 sm, novdadagi kurtaklar soni 13±0,11 ta, bargining eni 4±0,32 sm, bo‘yi 9±0,8 sm, 6-oktabrdan bargi sarg‘aya boshlaydi, 16-oktabrdan bargi tukila boshlaydi, tugashi 10-dekabrgacha davom yetadi, vegetatsiya davri 253±22,2 kun,bargining rangi to‘q yashil, mevasining rangi ko‘k -qizg‘ish, ko‘k, ta’mi nordon. Mehmoni navli olma daraxtining bir tupi 120 – 160 ng gacha hosil beradi Mevasi yirik, ammo davriy hosil berishga moyilligi sababli o'rtacha ko'rsatkich biroz pastroq bo'lishi mumkin.

Wellspur navining balandligi 350±25 sm, barg kurtaklari ochilishi 27 martdan boshlanadi, gullash davri 8-apreldan 20-aprelgacha mevasining pisha boshlashi 12-iyuldan boshlanadi, shtam balandligi 35±2,5 sm, shtam aylanasi 33±2,51 sm, bir yilda 36±2,7 sm gacha novda beradi, novdaning boshlang‘ich aylanasi 2,2±0,17 sm, uchki aylanasi 1,6±0,12 sm, novdadagi kurtaklar soni 14±0,11 ta, bargining eni 5.2±0,45 sm, bo‘yi 10.4±0,8 sm, 10-oktabrdan bargi sarg‘aya boshlaydi, 16-oktabrdan bargi to‘kila boshlaydi, tugashi 12-dekabrgacha davom etadi, vegetatsiya davri 264±23 kun, rangi to‘q yashil, mevasining rangi ko‘k-qizg‘ish, sariq, ta’mi shirin. Wellspur ning bir tup daraxti 150 –

200 kg gacha hosil beradi. **Wellspur** kalta meva shoxli nav bo'lgani uchun juda serhosil, mevalari zich joylashadi.

Ummanskiy zimniy navining balandligi 230±18 sm, barg kurtaklari ochilishi 2-apreldan boshlanadi, gullash davri 8-apreldan 23-aprelgacha mevasining pisha boshlashi 17-iyuldan boshlanadi, shtam balandligi 67sm, shtam aylanasi 22±1,8 sm, bir yilda 36±2,7 sm gacha novda beradi, novdaning boshlang‘ich aylanasi 2±0,16 sm, uchki aylanasi 1±0,08 sm, novdadagi kurtaklar soni 13±11,2 ta, bargining eni 5,5±0,41 sm, bo‘yi 8,5±0,7 sm, 12-oktabrdan bargi sarg‘aya boshlaydi, 22-oktabrdan bargi to‘kila boshlaydi, tugashi 15-dekabrgacha davom etadi, vegetatsiya davri 258±21 kun, rangi to‘q yashil, mevasining rangi ko‘k-qizg‘ish, ko‘k, sariq, ta’mi nordon, bir dona mevasining o‘rtacha og‘irligi 94,5±0,8 gr. Umaniskiy zimniy олма навининг бир туп дарахти 140 – 180 кг гача ҳосил беради. Qishki nav, uzoq saqlanadi va hosildorligi yuqori hisoblanadi.

Rasavka navining balandligi 360±27 sm, barg kurtaklari ochilishi 22-martdan boshlanadi, gullash davri 8-apreldan 20-aprelgacha mevasining pisha boshlashi 14-iyuldan boshlanadi, shtam balandligi 52±4,1 sm, shtam aylanasi 33±2,5 sm, bir yilda 122±9,5 sm gacha novda beradi, novdaning boshlang‘ich aylanasi 5±0,4 sm, uchki aylanasi 2,3±0,19 sm, novdadagi kurtaklar soni 48±4,3 ta, bargining eni 6±0,45 sm, bo‘yi 11±0,9 sm, 13-oktabrdan bargi sarg‘aya boshlaydi, 21-oktabrdan bargi to‘kila boshlaydi, tugashi 14-dekabrgacha davom etadi, vegetatsiya davri 267±22 kun, bargining rangi to‘q yashil, mevasining rangi qizg‘ish, ta’mi shirin. Rasavka navli olma daraxtlarining bir tupi 130 – 160 kg gacha hosil beradi. O'rta va yuqori hosildor navlar sirasiga kiradi.

Xulosa: Hozirgi kunda aholining oziq ovqatga bo‘lgan talabi kundan kunga ortib bormoqda. Buning uchun chetdan mevali daraxtlarning navlarini introduksiya qilish (boshqa hududlardan keltirilgan) ularni mahalliy sharoitda o‘sayotgan daraxtlar navlari bilan chatishtirib yangi mahalliy sharoitga chidamli va serhosil navlarni yaratishni taqozo qiladi. Shuning uchun introduksiya qilingan navlarini yangi muhitga biologik xususiyatlarini o‘rganish bugungi kunning asosiy masalalaridan biri hisoblanadi. Chunki, daraxtlarning yangi muhitga moslashganlik darajasini ilmiy asosda o‘rganib so‘ng ishlab chiqarishga tavsiyalar beriladi. Ba’zi bir inroduksiya qilingan daraxtlar o‘z vatanida yaxshi o‘sishi, o‘zga muhitda yaxshi moslashmasligi mumkin. Shuning uchun inroduksiya qilingan olma navlarning biologik xususiyatlarini ilmiy asosda o‘rganish zarur.

Yuqorida keltirilgan tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, introduksiya qilingan olma navlari seleksiya va intensiv bog‘dorchilik uchun muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ularni joriy etish ekologik moslashuv, hududiy sinov va ilmiy baholash asosida amalga oshirilishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1.Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений. – Л.: Наука, 1987. – С. 45–52, 108–112.

2.Janick J., Moore J.N. Fruit Breeding. Volume I: Tree and Tropical Fruits. – New York: Wiley, 1996. – P. 12–18, 255–262.

3.Седов Е.Н., Серова З.М. Селекция яблони. – Орёл: ВНИИСПК, 2001. – С. 34–41, 176–182.

4.Котов Л.А. Интродукция плодовых культур в условиях засушливых регионов // Садоводство. – 2010. – №3. – С. 15–19.

5.Abduraxmonov A.A. O‘simliklar genetik resurslari va seleksiyasi. – Toshkent: Fan, 2018. – B. 92–98, 134–139.

6.Jo‘rayev Q.J., Karimov B.S. O‘zbekiston sharoitida olma navlarining introduksiyasi // Qishloq xo‘jaligi jurnali. – 2019. – №4. – B. 41–46.

7.Ismoilov M.M. Qashqadaryo viloyati sharoitida intensiv olma bog‘larining samaradorligi. – Qarshi, 2021. – B. 57–63, 89–94.

8.Смирнов В.В., Молчанов А.А. Сезонный рост главнейших древесных пород. М: Наука, 1964. 166 с.

9.Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М., Колос. - 1985. - С. 72-85.

10.Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: Всерос. научно-иссл. инс. селекции плодовых культур, 1999. -С. 127-149.

UO'K 581.9(575.8)

JANUBIY – G'ARBIY HISOR OKRUGI FLORASIDAGI TEROFITLARNING TAKSANOMIK HOLATI

A.J.Ibragimov, dots., Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, Termiz
Sh.N.Xurramova, magistrant, Termiz Davlat Universiteti, Termiz
M.M.Umbarova, talaba, Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, Termiz

Anatatsiya. *Ushbu maqolada Janubiy G'arbiy Hisor okrugi Surxondaryo qismi florasining muhim tarkibiy qismi bo'lgan terofitlarning zamonaviy taksonomik tarkibi tahlil qilingan. Tadqiqotlar natijasida hududda tarqalgan bir yillik o'simliklarning turlar xilma-xilligi, ularning yetakchi oila va turkumlardagi ulushi aniqlangan. Terofitlarning flora umumiy tarkibidagi miqdoriy ko'rsatkichlari hududning qurg'oqchil iqlim sharoitiga moslashganlik darajasini ko'rsatib beradi.*

Kalit so'zlar. *Flora, terofit, murakkab relyef, qurg'oqchilik, vertikal mintaqalanish, indikator, endemizm, antropogen ta'sir, taksanomika, adaptatsiya, Raunkier tasnifi, vegetatsiya.*

Аннотация. *В данной статье анализируется современный таксономический состав терофитов, являющихся важным компонентом флоры Сурхандарьинской части Юго-Западного Гиссарского округа. В результате исследований выявлено видовое разнообразие однолетних растений, распространенных в регионе, а также определена их доля в ведущих семействах и родах. Количественные показатели терофитов в общем составе флоры отражают степень адаптации растительного покрова к засушливым климатическим условиям региона.*

Ключевые слова: *флора, терофит, сложный рельеф, засушливость, вертикальная зональность, индикатор, эндемизм, антропогенное воздействие, таксономия, адаптация, классификация Раункиера, вегетация.*

Abstract This article analyzes the modern taxonomic composition of therophytes, which constitute a significant part of the flora in the Surxondaryo region of the South-Western Hissar district. As a result of the research, the species diversity of annual plants distributed in the area, as well as their proportion within the leading families and genera, were determined. The quantitative indicators of therophytes in the overall floral composition demonstrate the degree of adaptation to the arid climatic conditions of the region.

Key words: *Flora, therophyte, complex relief, drought, vertical zonation, indicator, endemism, anthropogenic impact, taxonomy, adaptation, Raunkier's classification, vegetation.*

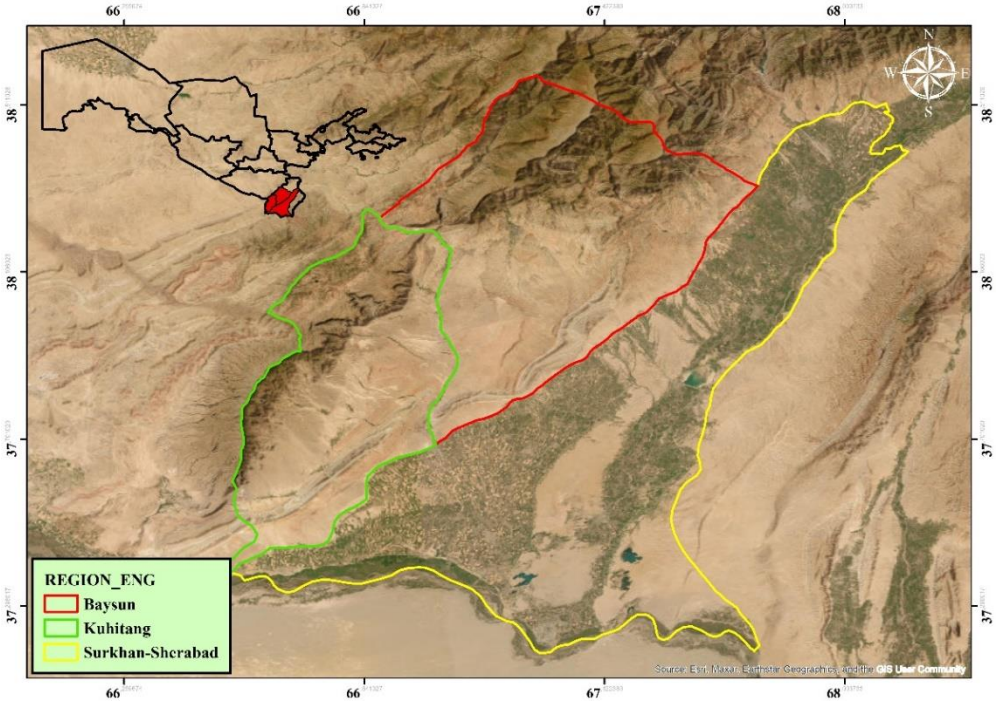
Kirish. O'rta Osiyo, xususan O'zbekistonning tog'li hududlari o'zining boy va o'ziga xos florasi bilan ajralib turadi. Janubiy G'arbiy Hisor okrugi o'zining murakkab relyefi, iqlimiy sharoitlari va vertikal mintaqalanishi bilan o'simliklar dunyosining xilma-xilligini ta'minlovchi muhim hududlardan biridir [5]. Terofitlar floraning dinamik qismi bo'lib, ular hududning iqlimiy moslashuvchanligini ko'rsatuvchi asosiy indikatorlar hisoblanadi. Raunkier tasnifi [3] bo'yicha hayotiy shakllar orasida terofitlarning ulushi Janubiy G'arbiy Hisor kabi quruq va issiq yozga ega hududlarda yuqori ko'rsatkichni tashkil etadi. Tadqiqot natijalari hudud bioxilma-xilligini saqlash va o'simliklar qoplamidan oqilona foydalanish bo'yicha xulosa chiqarishga yordam beradi.

Endemizm: Okrugning tog' oldi hududlarida *Astragalus* (*A. remanens A. ammophilus*), (*Cousinia glaphyrocephala*, *C. hoplophylla*) turkumining faqat ushbu hududga xos bo'lgan bir yillik (terofit) endemik vakillari qayd etilgan [11].

Antropogen ta'sir: Iqlim isishi natijasida terofitlarning floristik tarkibida kserofit (qurg'oqchilikka chidamli) turlarning ulushi ortib bormoqda. Vertikal mintaqalanish bog'liqligi Janubiy G'arbiy Hisorda balandlik ortishi bilan terofitlar ulushi o'zgarib boradi.

Buni esa adirlarda terofitlar ulushi maksimal darajada (iqlim quruqligi sababli). Tog' va yuqori tog' mintaqalarida esa ularning o'rnini ko'p yillik gemikriptofitlar va xamefitlar egallashi orqali ko'rish mumkin.

Material va Metodlar; Tadqiqot Surxondaryo viloyati hududida joylashgan Boysun, Ko‘hitang hamda Surxon - Sherobod botanik-geografik rayonlarini qamrab oladi.



1-rasm – Janubiy-g’arbiy Hisor florasi (Surxondaryo qismi) ning geografik joylashuvi va uning fitogeografik bo‘linmalari

Tadqiqot materiallari quyidagi manbalar asosida shakllantirildi:

- Surxondaryo viloyatida olib borilgan dala-floristik kuzatuvlar [9].
- Klassik va zamonaviy floristik adabiyotlar [1], jumladan *Flora of Uzbekistan* [2], https://www.gbif.org/, https://www.inaturalist.org/ [12,13,14,15], saytlaridagi malumotlardan foydalanildi.
- Olingan ma’lumotlarni matematik va statistik jihatdan qayta ishlandi.

Taksonomik tahlil: Floraning umumiy tarkibida terofitlarning ulushi (Raunkier hayotiy shakllari tizimi bo‘yicha) 35.8% (1821turdan 652 tur) qismini tashkil etadi.

Janubiy-G’arbiy Hisor Okrugi florasi tarkibida terofitlarning 42 oilasi, 261 ta turkumi va 652 turi tarqalgan.

1-jadval.

Terofitlarning tur, turkum va oilalar bo‘yicha miqdoriy nisbati

№	Oila	Turkum	Turlar soni	№	Oila	Turkum	Turlar soni
1	*Asteraceae* Bercht. & J.Presl	44	105	**22**	Primulaceae Batsch ex Borkh.	2	4
2	*Brassicaceae* Burnett	48	101	**23**	Orobanchaceae Vent.	3	3
3	Poaceae Barnhart	29	73	**24**	Convolvulaceae Juss.	1	3
4	Amaranthaceae Juss.	22	55	**25**	Cleomaceae Airy Shaw	1	3
5	Fabaceae Lindl.	7	48	**26**	Zygophyllaceae R.Br.	1	2
6	Boraginaceae Juss.	12	43	**27**	Thymelaeaceae Juss.	1	2
7	Caryophyllaceae Juss.	13	35	**28**	Resedaceae Martinov	1	2
8	Plantaginaceae Juss.	7	19	**29**	Plumbaginaceae Juss.	1	2
9	Euphorbiaceae Juss.	2	17	**30**	Nitrariaceae Lindl.	2	2
10	Caprifoliaceae Juss.	4	16	**31**	Gentianaceae Juss.	2	2
11	Apiaceae Lindl.	11	15	**32**	Frankeniaceae Desv.	1	2
12	Rubiaceae Juss.	4	13	**33**	Urticaceae Juss.	1	1
13	Ranunculaceae Juss.	5	13	**34**	Sphenocleaceae T.Baskerv.	1	1
14	Lamiaceae Martinov	9	13	**35**	Portulacaceae Juss.	1	1
15	Polygonaceae Juss.	3	11	**36**	Oxalidaceae R.Br.	1	1
16	Papaveraceae Juss.	5	10	**37**	Onagraceae Juss.	1	1

17	Geraniaceae Juss.	2	8	**38**	Linaceae DC. ex Perleb	1	1
18	Malvaceae Juss.	2	6	**39**	Eriocaulaceae Martinov	1	1
19	Solanaceae Juss.	3	5	**40**	Elatinaceae Dumort.	1	1
20	Lythraceae J.St.-Hil.	2	5	**41**	Cynomoriaceae Endl. ex Lindl.	1	1
21	Scrophulariaceae Juss.	2	4	**42**	Balsaminaceae A.Rich.	1	1

Bu ko‘rsatkich hududning adir (qurg‘oqchil) iqlimiga moslashganligining asosiy belgisidir.

Natija va muhokama. Tadqiqotlar natijasida Janubiy G'arbiy Hisor florasidagi terofitlarning taksonomik tarkibi quyidagi ko‘rsatkichlar bilan ifodalanadi: Umumiy tur soni okrug florasining 35.8 % qismini terofitlar tashkil etadi ya’ni 1821 turdan 652 tur [8].

Terofitlarning taksonomikasida *Poaceae* va *Fabaceae* oilalarining yuqoriligi chorvachilik uchun yaylov ahamiyatini belgilaydi.

Terofitlar ulushi floraning umumiy tarkibida yuqori ko‘rsatkichni tashkil etib, bu hududda adaptatsiya bo‘lganidan dalolat beradi. Raunker tizimi bo‘yicha terofitlarning ko‘pligi (35,8 % hudud balandligiga qarab) vegetatsiya davrining qisqaligi va quruq yoz fasliga moslashgan efemer va efemeroid rivojlanish siklini tasdiqlaydi. Janubiy G'arbiy Hisor florasini o‘rganish hududning bio-xilma-xilligini inventarizatsiya qilishda muhim bosqichdir. Xususan: Ko‘plab terofitlar chorvachilik uchun bahorgi ozuqa bazasi hisoblanadi. Ular orasida kamyob va endemik turlarning mavjudligi (masalan, ayrim *Cousinia* yoki *Silene* turlari) hududni muhofaza qilish choralarini ishlab chiqishda taksonomik asos bo‘lib xizmat qiladi

Turkumlar tahlili. Eng boy turkumlar sifatida *Cousinia, Centaurea, Striogosella, Allusum, Bromus, Aegilops, Astragalus* (bir yillik turlari), *Atripliex, Vicia, Medicago, Lappula, Alyssum* kabilarni ko‘rsatish mumkin. Ushbu turkumlar qurg’oqchil tog’ yonbag’irlari va adirlarda dominantlik qiladi. Janubiy G’arbiy Hisor florasida terofitlarning yuqori ulushi hududning adir (qurg’oqchil) va tog’ iqlimiga bog’liq. Raunkier hayotiy shakllar tizimi bo‘yicha terofitlarning ko‘pligi “cho‘l tipi” dagi floraga xos xususiyatdir. Terofitlarning ko‘pligi o‘simliklarning noqulay yozgi qurg’oqchilik davrini urug’ holatida o‘tkazishga bo‘lgan moslanishidir.

2-jadval.

Terofitlarning taksonomik tarkibida quyidagi oilalar dominantlik qiladi

Oila nomi (lotincha)	Dominantlik darajasi	Asosiy turkumlar
Asteraceae (Murakkabguldoshlar)	Juda yuqori	*Cousinia* (23 ta tur), *Centaurea* (8 ta tur), *Artemisia* (4 ta tur), *Carduss* (4 ta tur), *Crepis* (4 ta tur), *Koelpinia* (4 ta tur), *Lactuca* (4 ta tur), *Anthemis* (3 ta tur), *Epilasia* (3 ta tur), *Filago* (3 ta) …
Brassicaceae (Karamdoshlar)	Yuqori	*Striogosella* (12 ta tur), *Allusum* (5ta tur), *Draba* (5 ta tur), *Goldbachia* (5 ta tur), *Isatis* (5 ta tur), *Sisymbrium* (5 ta tur), *Lepidium* (4 ta tur), *Brassica* (3 ta tur), *Conringia* (3 ta tur), *Eryisumum* (3 ta tur) …
Poaceae (Boshoqdoshlar)	yuqori	*Bromus (*14 ta tur), *Aegilops* (6 ta tur), *Setaria* (5 ta tur), *Avena* (4 ta tur), *Hordeum* (4 ta tur), *Eragrostis* (3 ta tur), *Eromopyrum* (3 ta tur), *Festuca* (3 ta tur), *Polypogen* (3 ta tur) …
***Amaranthacea*e Juss**. (Sho‘rodoshlar)	Yuqori	*Atripliex* (8 ta tur), *Climocoptera* (6 ta tur), *Amaranthus* (6 ta tur), *Halimocnemis* (5 ta tur), *Suaeda* (5 ta tur), *Agriophyllum* (3 ta tur), *Salsola* (3 ta tur) …
Fabaceae (Burchoqdoshlar)	Yuqori	*Astragalus* (16 ta tur), *Vicia* (10 ta tur), *Medicago* (9 ta tur), *Lathyrus* (5 ta tur), *Melitalus* (4 ta tur), *Trigonella* (3 ta tur) …
Boraginaceae (Govzabondoshlar)	O‘rta	*Lappula* (14 ta tur), *Heteracaryum* (5 ta tur), *Heliotropium* (4 ta tur), *Rochelia* (4 ta tur) *Arnebia* (3 ta tur), *Myosotis* (3 ta tur), *Nonea* (3 ta tur)…

Xulosa. Tadqiqotlar natijasi Janubiy G’arbiy Hisor okrugi florasining shakllanishida terofitlarning o‘rni beqiyos ekanligi va hududning o‘ziga xos adir iqlim sharoitiga moslashgan genofondga ega ekanligi aniqlandi. Okrug florasidagi terofitlar tarkibi asosan *Asteraceae, Poaceae, Fabaceae* va *Brassicaceae* oilalari vakillari bilan xarakterlanadi. Terofitlarning 50.1 % dan ortig’i yuqoridagi to‘rtta yirik oila hissasiga to‘g’ri keladi. Yuqoridagi oilalarning *Causinia, Striogosella, Bromus, Astragalus* kabi turkumlarini yetakchi ekanligini ajratib ko‘rsatish mumkin. Bu esa hudud florasining qadimiy O‘rta Yer dengizi floristik elementlari bilan genetik bog’liqligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Определитель растений Средней Азии**.** Т. 1–11. – Ташкент: Фан, 1968–1993.
2**.** Флора Узбекистана**.** Т. 1–6. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1941–1962.
3. Raunkiaer, C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant. // Claredon Edition Press, Oxford, -1934.- 632 p.
4. Flora of Uzbekistan**.** Vol. 1-6. – Tashkent: Navruz, 2017–2023.
5. Tojibaev, K. Sh**.** (2010). Flora of the South-Western Hissar range. – Tashkent: Fan.
6. Ibragimov, A. J. (2010). Janubiy G'arbiy Hisor tog'lari florasi va uning tahlili. – Toshkent: Fan va texnologiyalar.
7. Ibragimov, Akram Javliyevich. Surxon davlat qo'riqxonasining florasi (Ko'hitang tizmasi). Dis. kand. biol. nauk., Toshkent-2010. (25 s)
8. Iragimov, A.J., & Atoyev, K.O. (2025). Janubi-g'arbiy Hisor (Surxondaryo qismi) florasida ma'lumotlarni davrlar kesimida to'planish dinamikasi. Conservation of Biological Diversity in Central Asia: Problems, Solutions and Prospects. Namangan 2025. (33-36 s)
9. Janubi-g'arbiy Hisor, Hisor-Darvoz va Panj oldi okruglari florasining to'r tizimli xaritalash: Surxondaryo viloyati qismi. Hisobot – 2024-yil. Botanika instituti.
10. Juramurodov, I., Uralov, R., Makhmudjanov, D., et al. (2025). Assessment of plant diversity in the Surkhan-Sherabad Region, Uzbekistan by grid mapping. Journal of Arid Land, 17(3), 394–410.

UDC 599.73:574.5(045)

SEASONAL ACTIVITY OF GENUS *LIBYOSTRONGYLUS*

S.Ibragimova, Junior researcher, Khorezm Mamun Academy, Khiva
L.Gandjaeva, prof., Kimyo International University in Tashkent, Tashkent

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Libyostrongylus avlodiga mansub gelmintlarning mavsumiy faolligi haqida ma'lumot aks ettirilgan.*

Kalit so'zlar: *Libyostrongylus douglassii, fasllar, Libyostrongylus dentatus*

Аннотация*. В данной статье представлены сведения о сезонной активности гельминтов рода Libyostrongylus.*

Ключевые слова*: Libyostrongylus douglassii, времена года, Libyostrongylus dentatus.*

Abstract*. This article presents information about the seasonal activity of helminths belonging to the genus Libyostrongylus.*

Key words*: Libyostrongylus douglassii, seasons, Libyostrongylus dentatus.*

Concurring to the information given by Nicole Brand Ederli (2014), a few ostrich-specific nematodes were decided for the primary time by Arthur Douglass who assembled little nematodes from a proventriculus of an ostrich in South Africa in 1880 and these nematodes were sent to Dr. Cobbold who decided the worms and called this modern species as *Strongylus douglassii* within the honor of their collector and reported this within the paper distributed beneath the title "New entozoon from the ostriches" in 1882 [13]**.**

Afterward, Lane established the *Libyostrongylus* class for a few African *Trichostrongylidae*, where *L. douglassii* is the sort species from ostriches, and *L. hebrenicutus* Lane, 1923, is the sort species for gorillas [10,11,13].

Hobert E.P. et al. (1995) reported a third species, called *Libyostrongylus dentatus* Hobert, Lloyd, and Omar, 1995, because of the existence of prominent esophageal teeth [13].

Species inside genus *Libyostrongylus* (Lane, 1923) class dwell within the proventriculus and ventriculus of ostriches, subsisting on blood. The nematode *Libyostrongylus* ("wireworm") is a significant pathogen for ostriches, leading to a disease called "vrootmag" or "rotten stomach," which can result in high mortality rates in juvenile ostriches and sometimes in adults as well [13].

The nematode *Libyostrongylus* ("wireworm") may be a noteworthy pathogen for ostriches, driving to an illness called "vrootmag" or "rotten stomach", which can result in high mortality rates in adolescent ostriches and some of the time in adults as well [12]. *Libyostrongylus* sp. features a direct life cycle: the bird ingests third-stage larvae, which then gather in the proventriculus and mature into adult worms [13]. The clinical signs of infection by *Libyostrongylus* spp. include anorexia, weight loss, and anemia [11].

Libyostrongylus douglassii (Cobbold, 1882)

Kingdom- Animalia
Phylum-Nematoda
Class-Chromadorea
Subclass-Chromadoria
Order-Rhabditida
Suborder-Rhabditina
Superfamily- Trichostronglyloidea
Family-Trichostrongylidae
Family-Cooperiidae
Genus- Libyostrongylus
Species-*Libyostrongylus douglassii*- Cobbold, 1882

Libyostrongylus douglassii is considered to be exclusively an ostrich parasite [11, 12]. According to the data given in sources, multiple studies confirm that *Libyostrongylus douglassii* thrives in warm, moist conditions, with the highest infection rates occurring during Spring and Summer (temperate regions) and rainy seasons (tropical/subtropical regions). The most usual species is Libyostrongylus douglassii, which has been recorded by Reinecke (1983) [13]. According to the data by Ederli, N.B.; Oliveira, F.C.R, *Libyostrongylus douglassii* is distributed worldwide and has been found in several countries on five continents, excluding Asia and Antarctica nematodes [11].

Habitat: proventriculus and gizzard.

Libyostrongylus douglassii is found on the mucosa just under the koilin layer, as described in the literature [13].

Main host: Ostrich [11,13].

Morphology: *L. douglassii* has a rounded end with 3 pairs of elongated papillae [13].

Size: small [13].

Biology: This nematode has a direct life cycle [13].

Based on the findings recorded by Huchzermeyer, in a book named "Ostrich Diseases" [1], optimal larval development occurs at 20-30°C. Dry, hot conditions (>35°C) reduce larval viability. In Winter (cold and dry), larvae enter a state of arrested development (hypobiosis). Malan et al. recorded these findings in the journal Veterinary Parasitology. Spring and early summer had the highest egg shedding in ostriches. Pasture infectivity peaked 4-6 weeks after rainfall due to larval maturation. Regarding the findings of Verwoerd et al. [2], low pasture contamination is observed in winter due to cold and dry conditions. In Spring, a Sudden increase in infections as temperatures rise can happen [1,2,3,4,5].

Libyostrongylus dentatus (Hoberg, Lloyd, and Omar, 1995)
Kingdom- Animalia
Phylum-Nematoda
Class-Chromadorea
Subclass-Chromadoria
Order-Rhabditida
Suborder-Rhabditina
Superfamily- Trichostronglyloidea
Family-Trichostrongylidae
Family-Cooperiidae
Genus- Libyostrongylus
Species- *Libyostrongylus dentatus* (Hoberg, Lloyd, and Omar, 1995)

Less research has been done on *Libyostrongylus dentatus*, a parasitic nematode that mostly affects birds, especially ratites (ostriches, emus, and rheas), where it infects the proventriculus and gizzard, resulting in libyostrongylosis.

Habitat: found inserted into the koilin layer [13].

Main host: Ostrich [10].

Morphology: *L. dentatus* has a flat extremity with 3 pairs of rounded cephalic papillae [13].

Size: Both males and females of *L. dentatus* are longer than L. *douglassii* [13].

Biology: The nematode has a direct life cycle [13].

Peak Transmission is observed in warm and wet seasons for this parasite.

Optimal Conditions for this nematode are as follows: 20-30°C temperature is needed (similar to *Libyostrongylus douglassii*), and it also requires humidity for egg or larval survival.

Höglund et al. studied *Libyostrongylus dentatus* in Swedish ratites (imported ostriches). According to data, Summer peaks are observed in egg shedding due to favorable temperatures. In winter, reduced larval survival occurs on pastures [6,7].

Low transmission is observed in cold and dry seasons, for example, in winter, larval development slows or stops (<10°C). Some larvae may survive in hypobiosis (dormancy). In dry seasons (tropics), larvae die from desiccation (low humidity) [8,9].

REFERENCE:

1. Huchzermeyer F. W. Ostrich diseases. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 2002.

2. Verwoerd, D. J., Olivier, A., & Van der Walt, M. Ostrich production systems: Seasonal disease patterns. Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 1999. 66 (4), 285-292.

3. Penzhorn, B. L., Krecek, R. C., Horak, I. G., & Boomker, J. Seasonal occurrence of *Libyostrongylus douglassii* in ostrich flocks. Journal of the South African Veterinary Association, 1994. 65(1), 14-16.

4. Malan, F. S., Horak, I. G., & de Vos, V. Seasonal prevalence of *Libyostrongylus douglassii* in ostriches. Veterinary Parasitology, 1997, 70(1-3), 133-138.

5. Thebo, P., Gunnarsson, S., & Christensson, D. Control of *Libyostrongylus douglassii* in ostriches using pasture management. Avian Pathology. 1998. 27(6), 622-626

6. Höglund, J., et al. Seasonal dynamics of *Libyostrongylus dentatus* in Swedish ratites. Veterinary Parasitology, 2003. 116(1), 71-79

7. Mfitilodze, M. W., & Hutchinson, G. W. Seasonal infection patterns of *Libyostrongylus dentatus* in Australian emus. International Journal for Parasitology. 1990. 20(6), 823-827.

8. Squire, S. A., et al. Environmental influences on *the transmission of Libyostrongylus dentatus* in UK ratites. Parasitology Research, 2018. 117(5), 1563-1570.

9. Gajadhar, A. A., et al. Control of *Libyostrongylus dentatus* in farmed emus. Avian Diseases, 2005. 49(2), 292-297.

10. E. P. Hoberg, S. Lloyd, and H. Omar. Libyostrongylus Dentatus N. SP. (Nematoda: Trichostrongylidae) from ostriches in North America, with comments on the genera Libyostrongylus and Paralibyostrongylys. J. Parasitol., 81(1), 1995, p. 85-93.

11. Nicole Brand Ederli, Francisco Carlos Rodrigues de Oliveira. Gastrointestinal nematodes in ostriches, Struthio camelus, in different regions of the state of Rio de Janeiro, Brazil. Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 168-173, abr.-jun. 2015

12. Josiana Gomes de Andrade, Bersissa Kumsa, Dinka Ayana, Ricardo Augusto Mendonça Vieira,Clóvis de Paula Santos, Alena Mayo Iñiguez and Renato Augusto DaMatta. First record of the nematode Libyostrongylus dentatus Hoberg, Lloyd & Omar, 1995 (Trichostrongylidae) in ostriches (Struthio camelus Linnaeus, 1758) (Struthionidae) outside the Americas. Andrade et al. Parasites & Vectors (2018) 11:243.

13. Nicole Brand Ederli; Francisco Carlos Rodrigues de Oliveira. Comparative morphology of the species of Libyostrongylus and Codiostomum, parasites from ostriches, Struthio camelus, with an identification key to the species. Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 291-300, jul.-set. 2014 Doi: http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612014061

UO'K 633.512: 577.355: 581.132.1

FOTOSINTETIK PIGMENTLAR ASOSIDA PAXTANING (GOSSYPIUM HIRSUTUM L.) TUZGA CHIDAMLILIGINI FIZIOLOGIK VA BIOKIMYOVIY BAHOLASH

A.S.Imamxodjaeva, PhD, kat.i.x., O'zR FA Genomika va Bioinformatika Markazi, Toshkent
N.R.Raxmatova, PhD, laboratoriya mudiri, O'zR FA Genomika va Bioinformatika Markazi, Toshkent
I.B.Salaxutdinov, PhD, laboratoriya mudiri O'zR FA Genomika va Bioinformatika Markazi, Toshkent
D.E.Usmanov, PhD, laboratoriya mudiri O'zR FA Genomika va Bioinformatika Markazi, Toshkent
Sh.B.Kadirova, kich.i.x., O'zR FA Genomika va Bioinformatika Markazi, Toshkent
F.S.Radjapov, kat.i.x., O'zR FA Genomika va Bioinformatika Markazi, Toshkent
A.A.Azimov, kich.i.x., O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent
Sh.O.Kushakov, kich.i.x., O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent
A.Mamadjanov, kich.i.x., Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti qoshidagi Biofizika va biokimyo instituti. Toshkent
D.I.Tojiboeva, kich.i.x., O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent
D.K.Bazarov, kich.i.x., O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi, Toshkent

Аннотация. *Тупроқ шўрланишининг ортиб бориши барқарор қишлоқ хўжалиги ривожланиши учун жиддий хавф туғдирмоқда. Мазкур ишда NaCl нинг 0, 50 ва 100 мМ концентрацияларида, фитотрон шароитида ғўзанинг 28 та нави (Gossypium hirsutum L.) шўрланишга чидамлилиги бўйича комплекс баҳоланди. Дисперсион таҳлил (ANOVA) ва Тьюки (HSD) тестидан фойдаланиш генотипларнинг адаптив реакцияларида сезиларли фарқларни аниқлаш имконини берди. Икки омилли таҳлил асосида энг чидамли донор-навлар ажратиб кўрсатилди: Porloq-1, Baraka, Afsona ва Buxoro-14.*

Калит сўзлар*: хлорофилл; ғўза; фотосинтез; туз стресси*

Аннотация. *Прогрессирующее засоление почв представляет серьезную угрозу для устойчивого развития сельского хозяйства. В данной работе проведена комплексная оценка солеустойчивости 28 сортов хлопчатника (Gossypium hirsutum L.) в условиях фитотрона при воздействии NaCl (0, 50 и 100 мМ). Использование дисперсионного анализа (ANOVA) и теста Тьюки (HSD) позволило выявить значимые различия в адаптивных реакциях генотипов. На основании двухфакторного анализа выделены наиболее устойчивые сорта-доноры: Porloq-1, Baraka, Afsona и Buxoro-14.*

Ключевые слова*: хлорофилл; хлопчатник; фотосинтез; солевой стресс.*

Abstract. *Progressive soil salinization poses a serious threat to the sustainable development of agriculture. This study presents a comprehensive assessment of the salt tolerance of 28 cotton varieties (Gossypium hirsutum L.) under phytotron conditions across various NaCl concentrations (0, 50, and 100 mM). The application of analysis of variance (ANOVA) and Tukey's honestly significant difference (HSD) test revealed significant differences in the adaptive responses among the genotypes. Based on two-way analysis, the most resilient donor varieties were identified: Porloq-1, Baraka, Afsona, and Buxoro-14.*

Key words*: chlorophyll; cotton; photosynthesis; salt stress.*

Kirish. Tuproq sho'rlanishi ionli va osmotik stressni keltirib chiqaradi, bu esa o'simliklarning fotosintetik apparati degradatsiyasiga olib keladi [1]. G'o'za genotipiga qarab NaCl ta'siriga turlicha bardoshlik darajasini namoyon etadi [2]. Fotosintetik pigmentlar (xlorofillar va karotinoidlar) nafaqat energiya yutilishida, balki fotooksidlanish natijasidagi shikastlanishdan himoya qilishda ham asosiy rol o'ynaydi [3]. Stress sharoitida pigmentlar tarkibini saqlab qolish mexanizmlarini tushunish qishloq xo'jaligi ekinlari, xususan, g'o'zaning chidamli navlarini seleksiya qilishda o'ta muhim ahamiyatga ega.

Materiallar va usullar. Tadqiqot obyekti sifatida g'o'zaning 28 ta navi olindi. Tajriba fitotronning nazorat qilinadigan sharoitida 22–29 °C haroratda o'tkazildi. Sho'rlanish stressi NaCl eritmalarining 50-100 mM konsentratsiyalarini qo'llash orqali modellashtirildi. Pigmentlar miqdori spektrofotometrik usulda aniqlandi [4]. Ma'lumotlarning statistik tahlili (ANOVA, Tyuki testi, Pirson korrelyatsiyasi) R dasturlash muhitida amalga oshirildi.

Natijalar va ularning muhokamasi.

3.1. Pigmentlar miqdori dinamikasi va statistik ko'rsatkichlar

Fotosintez jarayoni har qanday abiotik stress omillari ta'siriga fotosintetik pigmentlar konsentratsiyasining o'zgarishi bilan javob beradi [5, 6]. Tavsifiy statistika ma'lumotlariga ko'ra (1-jadval), nazorat guruhida xlorofill a (Chl_a) ning o'rtacha miqdori 0,095 mg/g ni tashkil etdi. 100 mM NaCl ta'sirida ushbu ko'rsatkich 0,089 mg/g gacha kamaydi, bu esa sho'rlanish stressida fotosintetik apparatning degradatsiyaga uchrashi haqidagi klassik tushunchalarga mos keladi.

Bir faktorli dispersion tahlil (2-jadval) shuni ko'rsatdiki, eng sezilarli o'zgarishlar umumiy xlorofill ($F = 5,920$; $p = 0,004$) va SPAD indeksi ($F = 55,214$; $p < 0,001$) uchun xosdir. Ushbu ma'lumotlar gistogrammalarda (1-rasm, A, D, F) yaqqol aks ettirilgan bo'lib, u yerda genotiplarning sho'rlanishga nisbatan tabaqalashgan (differensial) reaksiyasini ko'rish mumkin.

1-jadval.

ANOVA uchun tavsifiy statistika natijalari ($p < 0,05$).

Descriptives									
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower	Bound		
Chl_a	0 mM	28	,09536	,038919	,007355	,08027	,11045	,050	,220
	50 mM	28	,09643	,027516	,005200	,08576	,10710	,060	,170
	100 mM	28	,08964	,029905	,005652	,07805	,10124	,050	,150
	Total	84	,09381	,032232	,003517	,08681	,10080	,050	,220
Chl_b	0 mM	28	,02821	,012781	,002415	,02326	,03317	,010	,070
	50 mM	28	,03643	,019619	,003708	,02882	,04404	,015	,085
	100 mM	28	,02696	,010031	,001896	,02307	,03085	,010	,050
	Total	84	,03054	,015130	,001651	,02725	,03382	,010	,085
Chl_ab	0 mM	28	,12518	,050543	,009552	,10558	,14478	,080	,290
	50 mM	28	,12393	,034030	,006431	,11073	,13712	,080	,220
	100 mM	28	,16089	,050388	,009523	,14135	,18043	,085	,275
	Total	84	,13667	,048280	,005268	,12619	,14714	,080	,290
Carotenoids	0 mM	28	,01311	,00670	,001322	,010397	,015823	,013	,0390
	50 mM	28	,02795	,00751	,001419	,025034	,030854	,015	,0463
	100 mM	28	,02366	,00782	,001478	,020631	,026698	,014	,0420
	Total	84	,01498	,00595	,000649	,013694	,016276	,015	,0454
Chl_a/ b_ (Ratio)	0 mM	28	3,52057	,730368	,138027	3,23736	3,80378	2,500	6,000
	50 mM	28	3,51400	1,324941	,250390	3,00024	4,02776	2,000	6,667
	100 mM	28	3,77557	2,082838	,393619	2,96793	4,58321	1,800	11,000
	Total	84	3,60338	1,473371	,160758	3,28364	3,92312	1,800	11,000

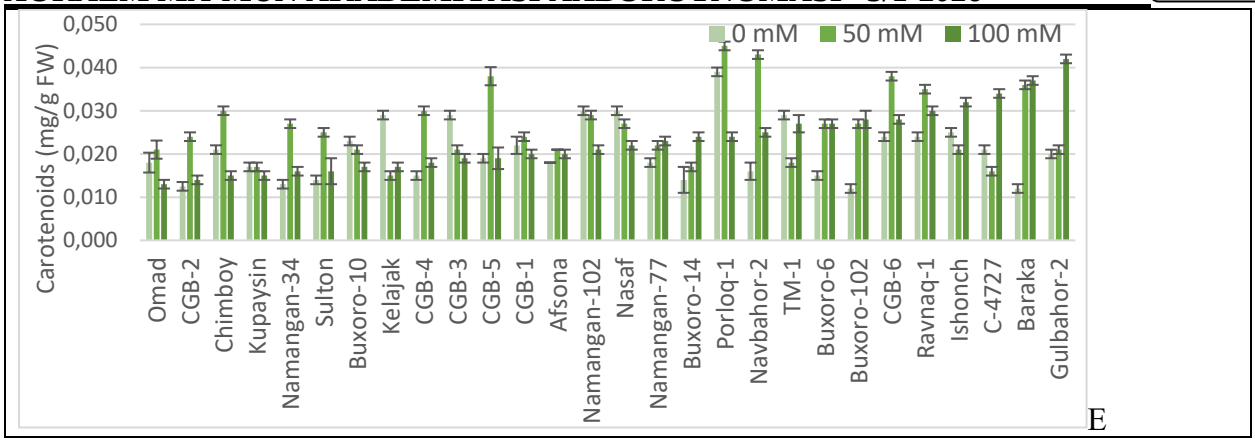
2-jadval.

Chl a, Chl b, Chl (a+b), Chl a/b va karotinoidlar miqdori bo'yicha ANOVA testi natijalari.

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Chl_a	Between Groups	,001	2	,000	,353	,704
	Within Groups	,085	81	,001		
	Total	,086	83			
Chl_b	Between Groups	,001	2	,001	3,422	,037
	Within Groups	,018	81	,000		
	Total	,019	83			
Chl_ab	Between Groups	,025	2	,012	5,920	,004
	Within Groups	,169	81	,002		
	Total	,193	83			
Cartenoids	Between Groups	,001	2	,001	1,374	,259
	Within Groups	,040	81	,000		
	Total	,041	83			
Chl_ab_ratio	Between Groups	1,246	2	,623	,282	,755
	Within Groups	178,932	81	2,209		
	Total	180,178	83			


0 mM
50 mM
100 mM
Chl a (mg/g) FW
0,20
0,18
0,16
0,14
0,12
0,10
0,08
0,06
0,04
0,02
0,00
Omad
Chimboy
CGB-2
Namangan-102
Sulton
CGB-4
Kupaysin
Namangan-34
CGB-3
Buxoro-10
CGB-5
CGB-1
TM-1
Porloq-1
Afsona
Nasaf
Namangan-77
Kelajak
Buxoro-6
Navbahor-2
Buxoro-14
Ravnaq-1
CGB-6
Buxoro-102
Ishonch
C-4727
Gulbahor-2
Baraka
A
0 mM
50 mM
100 mM
Chl b (mg/g FW)
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
-
Omad
CGB-2
CGB-3
CGB-4
Chimboy
CGB-1
Sulton
Buxoro-10
Namangan-34
Kupaysin
CGB-5
TM-1
Namangan-77
Nasaf
Porloq-1
Namangan-102
Afsona
Navbahor-2
CGB-6
Buxoro-6
Buxoro-14
Ravnaq-1
Buxoro-102
Ishonch
C-4727
Gulbahor-2
Baraka
Kelajak
B
0 mM
50 mM
100 mM
Chl a/b (mg/g FW)
6
5
4
3
2
1
0
Kelajak
Namangan-102
Chimboy
Kupaysin
Afsona
Buxoro-6
Buxoro-14
Namangan-34
C-4727
Ravnaq-1
Sulton
Porloq-1
Baraka
Ishonch
CGB-5
Gulbahor-2
Navbahor-2
CGB-2
Nasaf
Buxoro-10
CGB-4
Buxoro-102
Namangan-77
Omad
CGB-6
CGB-3
TM-1
CGB-1
C
0 mM
50 mM
100 mM
Chl tot (mg/g FW
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
Omad
CGB-2
Chimboy
Namangan-...
CGB-4
Namangan-34
Kupaysin
CGB-5
CGB-3
CGB-1
Buxoro-10
Porloq-1
TM-1
Sulton
Afsona
Namangan-77
Nasaf
Buxoro-6
Navbahor-2
Buxoro-14
Ravnaq-1
CGB-6
Buxoro-102
Kelajak
Ishonch
C-4727
Gulbahor-2
Baraka
D



1-rasm. Sho‘rlanish stressining (50 mM va 100 mM NaCl) (A) xlorofill *a*, (B) xlorofill *b*, (C) xlorofill *a/b* nisbati, (D) umumiy xlorofill, (E) karotinoidlarga ta’siri. Ustunlar — o‘rtacha qiymatlar (± standart xatolik). Diagrammalar navlarning 100 mM NaCl ta’siriga nisbatan sezuvchanligi ortib borishi tamoyili asosida tuzilgan.

Tyuki mezoniga ko‘ra qiyosiy tahlil. Tyuki HSD testi yordamida (3-jadval) turli stress darajalarida (50 mM dan 100 mM NaCl gacha) Chl_b va umumiy xlorofill miqdorida statistik jihatdan sezilarli farqlar ($p < 0,05$) aniqlandi.

3-jadval.

Tyuki HSD testi bo‘yicha pigmentlar miqdori ma’lumotlariga ishlov berish natijalari.

Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable	(I) Concentration of NaCl	(J) Concentration of NaCl	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Chl_a	0 mM	50 mM	-,001071	,008682	,992	-,02180	,01966
		100 mM	,005714	,008682	,788	-,01502	,02644
	50 mM	0 mM	,001071	,008682	,992	-,01966	,02180
		100 mM	,006786	,008682	,715	-,01394	,02752
	100 mM	0 mM	-,005714	,008682	,788	-,02644	,01502
		50 mM	-,006786	,008682	,715	-,02752	,01394
Chl_b	0 mM	50 mM	-,008214	,003931	,098	-,01760	,00117
		100 mM	,001250	,003931	,946	-,00813	,01063
	50 mM	0 mM	,008214	,003931	,098	-,00117	,01760
		100 mM	,009464*	,003931	,048	,00008	,01885
	100 mM	0 mM	-,001250	,003931	,946	-,01063	,00813
		50 mM	-,009464*	,003931	,048	-,01885	-,00008
Chl_ab	0 mM	50 mM	,001250	,012200	,994	-,02788	,03038
		100 mM	-,035714*	,012200	,012	-,06484	-,00659
	50 mM	0 mM	-,001250	,012200	,994	-,03038	,02788
		100 mM	-,036964*	,012200	,009	-,06609	-,00784
	100 mM	0 mM	,035714*	,012200	,012	,00659	,06484
		50 mM	,036964*	,012200	,009	,00784	,06609
Cartenoids	0 mM	50 mM	-,003214	,005925	,851	-,01736	,01093
		100 mM	,006429	,005925	,526	-,00772	,02057
	50 mM	0 mM	,003214	,005925	,851	-,01093	,01736
		100 mM	,009643	,005925	,240	-,00450	,02379
	100 mM	0 mM	-,006429	,005925	,526	-,02057	,00772
		50 mM	-,009643	,005925	,240	-,02379	,00450
Chl_ab_ratio	0 mM	50 mM	,006571	,397226	1,000	-,94182	,95497
		100 mM	-,255000	,397226	,797	-1,20340	,69340
	50 mM	0 mM	-,006571	,397226	1,000	-,95497	,94182
		100 mM	-,261571	,397226	,788	-1,20997	,68682
	100 mM	0 mM	,255000	,397226	,797	-,69340	1,20340
		50 mM	,261571	,397226	,788	-,68682	1,20997
SPAD	0 mM	50 mM	-10,331429*	1,000558	,000	-12,72031	-7,94255
		100 mM	-6,856786*	1,000558	,000	-9,24566	-4,46791
	50 mM	0 mM	10,331429*	1,000558	,000	7,94255	12,72031
		100 mM	3,474643*	1,000558	,002	1,08576	5,86352
	100 mM	0 mM	6,856786*	1,000558	,000	4,46791	9,24566
		50 mM	-3,474643*	1,000558	,002	-5,86352	-1,08576

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Korrelyatsiya tahlili. Korrelyatsiya matritsasi (4-jadval) shuni ko‘rsatdiki, 50 mM NaCl ta’sirida Chl_a va karotinoidlar o‘rtasida kuchli bog‘liqlik ($r = 0,949$) saqlanib qoladi. Bu pigmentlar tizimining muvofiqlashtirilgan himoya reaksiyasidan dalolat beradi. Mazkur holat bargning optik zichligidagi adaptiv o‘zgarishlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin, bu xlorofillning haqiqiy konsentratsiyasiga doir tadqiqotlarda ham qayd etilgan.

4-jadval.

Korrelyatsiya tahlili (Pirson mezoni).

	Chl_a	**Chl_b**	**Chl_ab**	**carotenoids**	**Chl_a/b**
0 mM NaCl					
Chl_a	1	,958**	,968**	,796**	-,198
Chl_b	,958**	1	,958**	,780**	-,441

Chl_ab	,968**	,958**	1	,805**	-,238
carotenoids	,796**	,780**	,805**	1	-,198
Chl_a/b	-,198	-,441	-,238	-,198	1
50 mM					
Chl_a	1	,761**	,922**	,949**	-,234
Chl_b	,761**	1	,782**	,755***	-,677**
Chl_ab	,992**	,782**	1	,957**	-,279
carotenoids	,949**	,755**	,957**	1	-,269
Chl_a/b	-,234	-,677**	-,279	-,269	1
100 mM					
Chl_a	1	,644**	,858**	,850**	,315
Chl_b	,644**	1	,815**	,691**	-,429*
Chl_ab	,858**	,815**	1	,876**	-,079
carotenoids	,850**	,691**	,876**	1	-,091
Chl_a/b	,315	-,429*	-,079	-,091	1

** - Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed)

* - Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed)

Xulosa. 28 ta go'za navining tahlili bir qator milliy navlarning sho'rga chidamliligini matematik jihatdan asoslash imkonini berdi. Stress sharoitida pigmentlar tarkibining barqarorligi Porloq-1, Baraka, Afsona, Sulton va Buxoro-14 navlarini g'o'zaning sho'rga chidamliligini oshirishga qaratilgan seleksiya dasturlari uchun qimmatli donorlar qatoriga qo'yadi.

Moliyalashtirish. Ushbu ilmiy tabqiqot O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi davlat dasturi tomonidan moliyalashtirilgan.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Wang X, Chen Z and Sui N (2024) Sensitivity and responses of chloroplasts to salt stress in plants. Front. Plant Sci. 15:1374086. doi: 10.3389/fpls.2024.1374086.

2. An M, Huang X, Long Y, Wang Y, Tan Y, Qin Z, Ai X, Wang Y. Salt tolerance evaluation and key salt-tolerant traits at germination stage of upland cotton. Front Plant Sci. 2025 Jan 23;15:1489380. doi: 10.3389/fpls.2024.1489380. PMID: 39917600; PMCID: PMC11799247.

3. Pérez-Gálvez A, Viera I, Roca M. Carotenoids and Chlorophylls as Antioxidants. Antioxidants (Basel). 2020 Jun 9;9(6):505. doi: 10.3390/antiox9060505. PMID: 32526968; PMCID: PMC7346216.

4. Lichtenthaler H.K., Wellburn A.R. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. // Biochem. Soc. Trans. 1983. Vol. 11. P. 591–592.

5. Ashraf M., Harris P.J.C. Photosynthesis under stressful environments: an overview. Photosynthetica. 2013;51(2):163–190. DOI: 10.1007/s11099-013-0021-6.

6. Meng H-B, Jiang S-S, Hua S-J, Lin X-Y, Li Y-L, Guo W-L, Jiang L-X. Comparison between a tetraploid turnip and its diploid progenitor (Brassica rapa L.): the adaptation to salinity stress. Agric Sci China. 2011;10:363–375.

UDK 595.794

"BORSAKELMAS DAVLAT BUYURTMA QO'RIQXONASI" PARDAQANOTLI HASHORATLAR (HYMENOPTERA, ACULEATA) FAUNASI

I.Jaqsibaev, tayanch doktorant, Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus
M.Allamuratov, kafedra mudiri, Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus

Annotatsiya. *Ushbu maqolada 2024-2025-yillar davomida Borsakelmas davlat buyurtma qo'riqxonasi hududida Aculeata infraturkumiga mansub pardaqanotli hasharotlarning tur tarkibi o'rganilganligi keltirilgan. Dala tadqiqotlari natijasida hududdan 6 ta katta oila, 10 ta oila, 18 ta kenja oila, 40 ta avlodga mansub jami 58 tur aniqlanligi qayd etilgan. Aniqlangan turlar orasida Sphecidae (22,4 %), Crabronidae (19,0 %) va Vespidae (17,2 %) oilalari ustunlik qilishi qayd etildi. Formicidae oilasi 12,1 %, Scoliidae esa 8,6 % ni tashkil etilishi kuzatilganligi ko'rsatilgan.*

Kalit so'zlar: *Aculeata, Hymenoptera, fauna, Borsakelmas qo'riqxonasi, Sphecidae, Crabronidae, Vespidae, Formicidae, O'zbekiston.*

Аннотация. *В данной статье представлены результаты изучения видового состава перепончатокрылых насекомых инфраотряда Aculeata на территории государственного заказника Боракелмас в 2024–2025 годах. По итогам полевых исследований в данном районе было выявлено 58 видов, относящихся к 6 надсемействам, 10 семействам, 18 подсемействам и 40 родам. Среди обнаруженных видов преобладают представители семейств Sphecidae*

(22,4 %), Crabronidae (19,0 %) и Vespidae (17,2 %). Также установлено, что доля семейства Formicidae составляет 12,1 %, а Scoliidae — 8,6 %.

Ключевые слова: *Aculeata, Hymenoptera, фауна, заказник Боракелмас, Sphecidae, Crabronidae, Vespidae, Formicidae, Узбекистан.*

Abstract. *This article presents the results of a study on the species composition of Hymenopteran insects belonging to the infraorder Aculeata in the territory of the Borsakelmas State Nature Reserve during 2024–2025. Based on field research, a total of 58 species were identified, belonging to 6 superfamilies, 10 families, 18 subfamilies, and 40 genera. Among the recorded species, the families Sphecidae (22.4%), Crabronidae (19.0%), and Vespidae (17.2%) were dominant. It was also observed that the family Formicidae accounted for 12.1%, while Scoliidae comprised 8.6%.*

Keywords: *Aculeata, Hymenoptera, fauna, Borsakelmas Nature Reserve, Sphecidae, Crabronidae, Vespidae, Formicidae, Uzbekistan.*

Kirish. Jahonda Aculeata infraturkumiga mansub hasharotlar faunasini o‘rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar izchil va tizimli ravishda olib borilmoqda. Har yili ushbu guruhga mansub yangi tur va kenja turlar aniqlanib, mavjud turlar taksonomiyasi takomillashtirilmoqda. Ayniqsa, noyob va yo‘qolib borayotgan turlarni aniqlash, ularning tarqalish areallarini aniqlashtirish va saqlab qolish choralari ustuvor ilmiy yo‘nalishlardan biri bo‘lib qolmoqda. Aculeata vakillarining ekologiyasi, morfologiyasi, fenologiyasi hamda biotoplarga moslanish xususiyatlarini chuqur tahlil qilish, ularning biologik nazoratdagi roli va qishloq xo‘jaligidagi foydasini aniqlash bugungi kunda dolzarb masalaga aylangan. Shuningdek, bu hasharotlarning o‘rganilganlik darajasi, tur soni va tarqalishi haqidagi ma’lumotlarni tizimlashtirish, elektron kataloglar yaratish hamda ularni xalqaro biologik ma’lumotlar bazasiga kiritishga alohida e’tibor berilmoqda.

O‘zbekistonda Aculeata hasharotlariga oid faunistik yo‘nalishdagi tadqiqotlar bo‘yicha bir qator ilmiy ishlar amalga oshirilgan. Biroq mazkur izlanishlar o‘ziga xos tabiiy-geografik sharoitlari bilan ajralib turuvchi Borsakelmas davlat buyurtma qo‘riqxonasi hududida deyarli olib borilmagan. Shu bois ushbu hududda tarqalgan Aculeata infraturkumiga mansub hasharotlarning tur tarkibini o‘rganish nafaqat ilmiy, balki amaliy jihatdan ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Material va metodika. 2024–2025-yillar mobaynida Borsakelmas davlat buyurtma qo‘riqxonasi hududining turli stansiyalarida hasharotlar namunalarini to‘plash bo‘yicha dala tadqiqotlari amalga oshirildi. Namunalarni yig‘ishda entomologiyada keng qo‘llaniladigan standart usullardan foydalanildi. Xususan, entomologik tutqich (sachok) hamda Merike tipidagi sariq plastik tuzoqlar qo‘llanildi (V.Moericke, 1951).

Tadqiqot jarayonida hasharotlarning asosiy qismi o‘simlik qoplami ustida uchraydigan holatda kuzatildi va ular asosan tutqich yordamida terib olindi. Tutqichga tushgan namunalar pinset yordamida ehtiyotkorlik bilan ajratilib, keyinchalik 96 foizli etil spirt solingan 15 ml hajmdagi probirkalarga joylashtirildi. Ayrim namunalar esa paxtali matrasniklarda fiksatsiya qilinib, saqlash uchun tayyorlandi (V.B.Golub, 2012).

Namunalar olingan nuqtalarning geografik koordinatalari MAPS.ME mobil ilovasi orqali qayd etildi. Yig‘ilgan krabronid arilar laboratoriya sharoitida batafsil tahlil qilinib, ularning tur tarkibi Motic SMZ-161-TL hamda ZEISS Stemi 305 mikroskoplari yordamida aniqlandi.

Turlarni identifikatsiya qilishda maxsus ilmiy manbalar, xalqaro elektron kataloglar hamda aniqlagich atlaslardan foydalanildi. Olingan natijalar asosida aniqlangan turlar bo‘yicha ilmiy kolleksiya materiallari shakllantirildi.

Olingan natijalar. 2024-2025-yillar davomida Borsakelmas davlat buyurtma qo‘riqxonasining turli hududlarida olib borilgan tadqiqotlar natijasida Aculeata infraturkumi hasharotlariga mansub 58 tur aniqlanib, ular 1-jadvalda keltirilgan. Tur tarkibining taksonomik ketma-ketligi S.A. Belokobylskij va A.S. Lelej (2017) tomonidan nashr etilgan Rossiya Hymenoptera katalogi asosida keltirildi.

1-jadval

2024-2025-yilgi Borsakelmas davlat buyurtma qo'riqxonasi Aculeata infraturkumi hasharotlarining tur tarkibi

Katta oila	Oila	Kenja oila	Avlod	Tur
Chrysidoidea	Chrysididae	Chrysidinae	*Chrysis*	*Chrysis neobule* Semenov, 1954
			Trichrysis	*Trichrysis cyanea* (Linnaeus, 1758)
Scolioidea	Scoliidae	Scoliinae	*Colpa*	*Colpa tartara* (de Saussure, 1880)
			Scolia	*Scolia schrenckii* Everasmann, 1846
				Scolia sexmaculata (O.F. Müller, 1766)
	Mutillidae	Pseudophotopsidinae	*Pseudophotopsis*	*Pseudophotopsis caspica* (Radoszkowski, 1885)
		Mutillinae	*Trogaspidia*	*Trogaspidia fedtschenkoi* (Radoszkowski, 1877)
			Skorikovia	*Skorikovia elongata* (Radoszkowski, 1885)
Pompiloidea	Pompilidae	Pepsinae	*Cryptocheilus*	*Cryptocheilus variabilis* (Rossi, 1790)
Vespoidea	Vespidae	Eumeninae	*Chlorodynerus*	*Chlorodynerus arenicola* (Kostylev, 1935)
				Chlorodynerus incisipes (Kostylev, 1935)
			Euodynerus	*Euodynerus rufinus* Blüthgen, 1942
			Katamenses	*Katamenses dimidiatus* Brulle, 1832
			Onychopterocheilus	*Onychopterocheilus fausti* (Moravitz, 1873)
			Paravespa	*Paravespa quadricolor* (Moravitz, 1885)
			Pseudepipona	*Pseudepipona kostylevi* Fateryga, 2022
		Polistinae	*Polistes*	*Polistes dominula* Christ, 1791
				Polistes watti Cameron 1900
			Vespula	*Vespula germanica* Fabricius, 1793
Formicoidea	Formicidae	Formicinae	*Camponotus*	*Camponotus turkestanicus* Emery, 1887
			Cataglyphis	*Cataglyphis aenescens* (Nylander, 1849)
				Cataglyphis setipes (Forel, 1894)
				Cataglyphis emeryi (Karavaiev, 1911)
		Myrmicinae	*Messor*	*Messor aralocaspius* (Ruzsky, 1902)
				Messor denticulatus Santschi, 1927
			Tetramorium	*Tetramorium schneideri* Emery, 1898

			Monomorium	*Monomorium kusnezowi* Santschi, 1928
Apoidea	Sphecidae	Sphecinae	*Prionyx*	*Prionyx niveatus* (Dufour, 1854)
				Prionyx nudatus (Kohl, 1885)
				Prionyx crudelis (F. Smith, 1856)
				Prionyx kirbii (Vander Linden, 1827)
				Prionyx viduatus (Christ, 1791)
		Ammophilinae	*Ammophila*	*Ammophila campestris* Latreille, 1809
				Ammophila gracillima Taschenberg, 1896
				Ammophila heydeni Dahlbom, 1845
				Ammophila sabulosa (Linnaeus, 1758)
			Eremochares	*Eremochares dives* (Brullé, 1833)
			Parapsammophila	*Parapsammophila turanica* (F. Morawitz, 1890)
			Podalonia	*Podalonia affinis* (W.Kirby, 1798)
				Podalonia tydei (Le Guillou, 1841)
	Crabronidae	Astatinae	*Astata*	*Astata boops* (Schrank, 1781)
		Crabroninae	*Liris*	*Liris niger* (Fabricius, 1775)
			Tachytes	*Tachytes vagus* Radoszkowski, 1877
			Tachysphex	*Tachysphex panzeri* (van der Linden, 1829)
			Oxybelus	*Oxybelus latro* Olivier, 1811
		Bembicinae	*Sphecius*	*Sphecius antennatus* (Klug, 1845)
			Stizus	*Stizus annulatus* (Klug, 1845)
				Stizus koenigi F.Morawitz, 1888
				Stizus ruficornis (J.Forster, 1771)
				Stizus rufiventris Radoszkowski, 1877
			Stizoides	*Stizoides crassicornis* (Fabricius, 1787)
				Stizoides tridentatus (Fabricius, 1775)
			Bembix	*Bembix oculata* Panzer, 1801
		Philanthinae	*Cerceris*	*Cerceris deserticola* F.Morawitz, 1890
	Halictidae	Halictinae	*Halictus*	*Halictus quadricinctus* (Fabricius, 1776)
			Sphecodes	*Sphecodes crassus* Thomson, 1870

	Apidae	Nomadinae	*Nomada*	*Nomada lathburiana* (Kirby, 1802)
		Apinae	*Apis*	*Apis mellifera* Linnaeus, 1758
6	**10**	**18**	**40**	**58**

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, hududdan 6 ta bosh oila, 10 ta oila, 18 ta kenja oila, 40 ta avlod va 58 ta tur qayd etildi. Aniqlangan turlar taksonomik tarkib jihatidan xilma-xil bo‘lib, ular orasida ayrim oilalar tur soni bo‘yicha ustunlik qilishi kuzatildi.

Oilalar kesimida tahlil qilinganda, eng katta ulush Sphecidae oilasiga to‘g‘ri kelib, ushbu oilaga mansub 13 tur aniqlangan bo‘lib, bu umumiy turlar sonining 22,4 % ini tashkil etdi. Mazkur oilaning ustunligi hududda qumli va ochiq landshaftlarning keng tarqalganligi bilan izohlanadi. Ikkinchi o‘rinda Crabronidae oilasi qayd etilib, unga mansub 11 tur aniqlangan va bu 19,0 % ga teng bo‘ldi. Ushbu oila vakillari ayniqsa qurg‘oqchil va yarim cho‘l biotoplarida keng tarqalganligi bilan ajralib turadi. Keyingi o‘rinda Vespidae oilasi turib, 10 tur bilan umumiy tarkibning 17,2 % ini tashkil etdi. Ushbu oilaga mansub turlar orasida yakka va ijtimoiy yashovchi arilar uchrashi bilan ahamiyatli hisoblanadi. Formicidae oilasiga mansub 7 tur aniqlanib, bu 12,1 % ni tashkil etdi. Chumolilar ekotizimlarda muhim trofik va bioindikator guruh sifatida alohida o‘rin egallaydi. Nisbatan kamroq ulush Scoliidae oilasiga to‘g‘ri kelib, undan 5 tur (8,6 %) qayd etildi. Shuningdek, Chrysididae, Pompilidae, Halictidae va Apidae oilalarining har biridan 2 tadan tur aniqlanib, har biri umumiy tarkibning 3,4 % ini tashkil etdi. Mutillidae oilasidan esa 3 tur (5,2 %) qayd etildi.

Xulosa qilib aytganda, Borsakelmas davlat buyurtma qo‘riqxonasi hududi Aculeata infraturkumiga mansub pardaqanotli hasharotlarning boy tur tarkibiga ega bo‘lib, olib borilgan tadqiqotlar natijasida bu yerda 6 ta bosh oila, 10 ta oila, 18 ta kenja oila, 40 ta avlod hamda 58 ta tur qayd etildi. Shuningdek, hududda *Scolia schrenckii, Trogaspidia fedtschenkoi, Euodynerus rufinus, Polistes dominula, Camponotus turkestanicus, Cataglyphis emeryi, Prionyx niveatus, Prionyx viduatus, Ammophila heydeni, Parapsammophila turanica, Podalonia affinis, Astata boops, Tachysphex panzeri, Stizus ruficornis hamda Stizoides tridentatus* turlarining nisbatan ko‘p uchrashi aniqlandi. Bu esa hududning Aculeata vakillari uchun qulay yashash muhiti ekanligini hamda kelgusidagi faunistik va ekologik tadqiqotlar uchun muhim ilmiy ahamiyat kasb etishini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Belokobylskij S.A. and Lelej A.S. (editors). Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Symphyta and Apocrita: Aculeata // Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences Supplement 6., Vol., I -Saint Petersburg, 2017. - P. 212 - 252.

2. Moericke V. Eine Farbafalle zur Kontrolle des Fluges von Blattlausen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, Myzodes persicae (Sulz.). Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdiensten, 1951. – Volume 3. – P. 23–24.

3. Голуб В.Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. -Москва, 2012. –339 с.

UO’K 574.5:579(575)

OCHIQ SUV HAVZALARINING MIKROBIOLOGIK O‘ZGARISHLARINI EKOLOGIK HOLATINI BAHOLASH

Sh.B.Jumaeva, o’qituvchi, Buxoro davlat tibbiyot instituti, Buxoro

Annotatsiya. *Ochiq suv havzalari ekologik holatini bioindikatsiya usuli orqali mikrobiologik ko‘rsatkichlar asosida baholash ekologik monitoringning muhim vositasidir. Mikrobiologik o’zgarishlar suv muhiti shart-sharoitlarining o‘zgarishlariga tezda javob beradi va antropogen ta'sirning darajasini ko‘rsatadi. Suv holatini baholash sanitariya-ko‘rsatkich mikroorganizmlari va umumiy mikrob soni orqali amalga oshiriladi, bu suvning ifloslanish darajasini va sanitariya xavfsizligini aniqlashga yordam beradi. Maqolada ichimlik suvi ta'minoti uchun foydalaniladigan Quyimozor suv omborining mikrobiologik tadqiqotlari natijalari keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *ekosistema, ochiq suv ombori, bioindikatsiya, ekologik holat, mikrobiologiya, mikrobiologik o’zgarishlar, sanitariya-ko‘rsatkich mikroorganizmlari.*

Аннотация. *Биоиндикация экологического состояния открытых водоёмов на основе микробиологических показателей является важным инструментом экологического мониторинга. Микробиологические сообщества оперативно реагируют на изменения условий*

водной среды и отражают уровень антропогенного воздействия. Оценка состояния водоёмов проводится по санитарно-показательным микроорганизмам и общему микробному числу, что позволяет определить степень загрязнённости воды и её санитарную безопасность. В статье представлены результаты микробиологических исследований водохранилища Куйимазар, используемого для питьевого водоснабжения.

Ключевые слова: *экосистема, водоём, биоиндикация, экологическое состояние, микробиология, микробиологические сообщества, санитарно-показательные микроорганизмы, поверхностные водоёмы.*

Abstract. *Bioindication of the ecological state of open water bodies based on microbiological indicators is an important tool for environmental monitoring. Microbiological communities rapidly respond to changes in aquatic environmental conditions and reflect the level of anthropogenic impact. The assessment of water body conditions is carried out using sanitary-indicator microorganisms and total microbial counts, which makes it possible to determine the degree of water pollution and its sanitary safety. The article presents the results of microbiological studies of the Quyimozor reservoir, used for drinking water supply.*

Key words: *ecosystem, water body, bioindication, ecological status, microbiology, microbiological communities, sanitary indicator microorganisms, surface water bodies.*

Hozirgi vaqtda, iqlim o'garishi natijasida ekologik holat tabiatga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda, shu jumladan, turli ochiq suv havzalariga salbiy ta'sir ko'rsatganligi ma'lum. Ochiq suv havzalari, ayniqsa, ichimlik va rekreatsiya maqsadlarda foydalaniladigan ochiq suv manbalari ham bundan istisno emas. Shuning uchun, suv namunalarining mikrobiologik tarkibini aniqlash, ularni umumiy qabul qilingan normalar bilan solishtirish va olingan natijalarni talqin qilish va tahlil qilish asosida, barcha suv havzalarida doimiy ekologik, gidrobiologik va mikrobiologik monitoring o'tkazish bilan birga, aniq tavsiyalar ishlab chiqish zarur.

Tayyorlangan tavsiyalarni amalga oshirish, aholi tomonidan foydalaniladigan suvning sanitariya-gigienik xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, bu orqali suv resurslarining sifatini yaxshilash va salomatlik uchun xavf tug‘diruvchi omillarni minimallashtirishga yordam beradi. Patogen mikroorganizmlar va ShPM (shartli potogen mikroorganizmlar), suv havzalariga turli yo‘llar bilan kirib, suvda turli vaqt davomida saqlanib qoladi va uning ifloslanish darajasini belgilaydi. Ma'lumki, agar patogen mikroorganizmlar suv namunalarida aniqlansa, ularning mavjudligi vaqt o‘tgani sari o‘zgarmasdan, barcha normativ hujjatlarga muvofiq, bunday suv ichimlik uchun yaroqsiz deb hisoblanadi. Ochiq suv havzalaridan rekreatsion maqsadlarda foydalanishda ham yuqorida keltirilgan normativlar inobatga olinadi.

Infektsion kasalliklarning oldini olish maqsadida, suv orqali yuqadigan kasalliklarni profilaktikasi uchun, ushbu suv namunalarining turli mikroorganizmlar bilan ifloslanish darajasini aniqlash zarur. Suvning ifloslanish darajasi *Escherichia coli* sanitariya-ko‘rsatkich mikroorganizmi yordamida baholanadi, shu bilan birga bir qator boshqa parametrlar aniqlanadi, bu esa bizning respublikamizda qabul qilingan normativ hujjatlar bilan tartibga solinadi. Biroq, xalqaro standartlarga (ISO) muvofiq, normativ hujjatlarga qo‘shimcha mezonlar kiritilishi lozim.

Biz UMS (umumiy mikrob soni) va UKB (umumiy koliform bakteriyalari) miqdorini aniqlash hamda olingan natijalarni tahlil qilishdan boshladik. Olingan ma'lumotlarni taqqoslash SanPiN va M №0172-04 hujjatlari, shuningdek, O‘zbekiston standarti bo‘yicha "Ichimlik suvi: gigienik talablar va sifatni nazorat qilish" talablariga muvofiq amalga oshirildi. Tadqiqotlar Buxoro shahrini ichimlik suvi bilan ta'minlovchi Quyimozor suv omborida olib borildi.

Olib borilgan tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatdiki, Quyimozor suv omboridan olingan suv namunalarida, bahor faslida, havoning harorati 27,8 °C va suv harorati 17,2 °C bo‘lganida, suvning 1 dm³ qismining qirg‘oq oldi qismi UKB umumiy miqdori 12 ± 4,8 KOE/dm³ tashkil etgan, shu bilan birga faslida, havoning harorati 30,9 °C va suv harorati 25,1 °C bo‘lganda, bu ko‘rsatkich 1400 ± 1,4 KOE/dm³ ga oshgan (jadval).

Agar normativ hujjatlarga ko‘ra, 1 dm³ suvda UKB miqdori 500 KOE dan oshmasligi kerak bo‘lsa, bahor faslida, havoning harorati 27,8°C va suv harorati 17,2°C bo‘lganda, ko‘rsatkich

belgilangan normadan 41,67 marta past bo‘ldi. Yoz faslida, havoning harorati 30,9°C va suv harorati 25,3°C bo‘lganda, parametr 1400±1,4 KOE/dm³ ga yetdi, bu esa normani 2,8 marta oshib ketganligini ko‘rsatadi.

Jadval

Микробиологик ва экологик ҳолат: Куйимозор сув омбори сув намуналари Quyimozor suv omborinnig suv namunalari ekologik va mikrobiologik ko‘rsatgichlari holati, KHQB/dm³

Obyektlar	Fasllar	Havo harorati, ^{0}C	Suv harorati, ^{0}C	Ko‘rsatgichlar nomlanishi	
				1 dm³ da UKB	1 dm³ da UMS
O’zDSt 950-2011				≤ 500	≤ 100
Suv omborining qirg‘oq oldi qismi	Bahor	27,8	17,2	12±4,8	158±1,9
	Yoz	30,9	25,1	1400±1,4	280±7,5
Ichimlik suvi chiqadigan joy	Bahor	27,8	17,3	29±3,1	40±5,2
	Yoz	30,9	25,3	450±2,7	50±6,3

Xulosa: Tadqiqotlar natijasida, Quyimozor suv omboridan olingan suv namunalarida, bahor faslida suvning o‘rtacha qismida 1 dm³ suvdagi UKB umumiy miqdori yoz faslidagi davrga nisbatan 2 baravar kam ekanligi aniqlangan. Ushbu o‘zgarish mavsumiy va ekologik shart-sharoitlarning mikrobiologik o‘zgarishlarga qanday ta'sir ko‘rsatishini tasdiqladi. Yoz faslida, Quyimozor suv omboridan olingan parametrlar ancha yuqori bo‘ldi. Ushbu parametrlar, bahor davrida suv omborining qirg‘oq oldi qismidagi va ichimlik suvi chiqadigan joyidagi ko‘rsatkichlarga nisbatan 1,28 baravar yuqori bo‘ldi (1400±1,4 va 450±2,7 KOE/dm³).

Aniqlanganidek, mavsumiy va tashqi omillar tufayli yuzaga kelgan mikrobiologik va gidrobiologik o‘zgarishlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri suv havzalarining ekologik holatiga salbiy ta'sir ko‘rsatadi. Xususan, abiotik (masalan, harorat, suvning kimyoviy tarkibi) va biotik (mikroorganizmlar turlari, ularning soni) omillarining kuchayishi suv havzalarining ekologik holatini yomonlashtiradi. Bu, o‘z navbatida, suv resurslarining holatini yomonlashtirishi va ularning sanitariya normalariga mos kelmasligi mumkin, bu esa aholi salomatligiga tahdid soladi.

Shu nuqtai nazardan, suv havzalarini ekologik monitoringini kuchaytirish va tahlillarni chuqurlashtirish zarur, chunki mikrobiologik va gidrobiologik parametrlar har doim ekologik tahdidlarga mos keladi. Suv havzalarining barqaror ekologik holatini saqlab qolish uchun, suv resurslaridan foydalanishni doimiy nazorat qilish va tavsiyalar ishlab chiqish, shuningdek, mikrobiologik monitoringni kengaytirish lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Алматов Б.И., Нуралиев Н.А., Курбанова С.Ю. Посезонная динамика изменения микробного состава воды некоторых водохранилищ Узбекистана // Мікробіологічний журнал. - Киев, Украина, 2016. - Том 78. - №2. - С.95-102.

2. Гинатуллина Е.Н. Зоопланктон трансформированных минерализованных озер Узбекистана: диссертация на соискание ученой степени к.б.н., LAP Lampert Academic Publishing, Saarbruecken, 2013. - 141 с.

3. Ismalovna M. M. Ecology of algae depending on the season of the year in Bukhara region //Лучшие интеллектуальные исследования.– 2023. – Т. 8. – №. 2. – С. 58-64.

4. Жумаева, Ш. Б. "Количественный учет и качественная характеристика фитопланктона в водоемах Бухарской области." Scientific progress 3.1 (2022): 1132-1136.

5. Жумаева, Ш. Б. "Методы микробиологической и гидробиологической оценки водных объектов, используемых в питьевых и хозяйственных целях."Актуальные вопросы экспериментальной микробиологии: теория 70 (2022).

6. Jumaeva, Sh B. "The main features of phytoplankton in the open water basins of Bukhara and Navoi regions." Globalization, the State and the Individual 29.1 (2022): 104-112.

7. Жумаева, Ш. Б., and Ш. Э. Субхонова. "Аму-Бухоро машина канали сувўтларининг таксономик хусусиятлари." World scientific research journal 21.1 (2023): 53-56.

8. Жумаева, Ш. Б. "Тўдакўл сув омбори сувўтларининг таксономик хусусиятлари." Образование наука и инновационные идеи в мире 33.1(2023): 7-10.

9. Жумаева, Ш. Б. "Куйимазор ва Тўдакўл сув омбори сувўтларининг таксономик хусусиятлари." образование наука и инновационные идеи в мире 22.2 (2023): 70-73.

10. Жумаева, Ш. Б. “Биоиндикация экологического состояния поверхностных водаёмов по составу и структуре гидробиологических сообществ” Universum: химия и биология № 2 (128) февраль. 2025 г.

UO'K 574.5:581.52(575)

AMU–BUXORO MASHINA KANALIDA FITOPLANKTONLARNING TAKSONOMIK TARKIBI VA MAVSUMIY O'ZGARISHI

Sh.B.Jumayeva, o'qituvchi, Buxoro davlat tibbiyot instituti, Buxoro

Аннотация. *Mazkur tadqiqotda Amu-Buxoro mashina kanalining bahor va yoz fasllarida tanlab olingan huqtalarida fitoplanktonning asosiy sifat ya'ni turlar tarkibi va miqdoriy ea'ni umumiy ko'pligi ko'rsatkichlari kompleks ravishda o'rganildi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida fitoplankton turlarining fasllarga bog'liq holda tarqalish dinamikasi va ularning ekologik sharoitlarga moslanish xususiyatlari aniqlandi. Kanaldan olingan suv namunalari tahlili shuni ko'rsatdiki, umumiy fitoplankton biomassasi va hujayralar soni bo'yicha Bacillariophyta va Cyanophyta bo'limlari ustunlik qilgan. O'rtacha ko'rsatkichlar Cyanophyta vakillariga to'g'ri kelgan bo'lsa, Dinophyta bo'limi vakillari eng kam miqdorda qayd etildi. Tadqiqot davomida Euglenophyta bo'limiga mansub suv o'tlari aniqlanmadi, bu esa mazkur gidroekotizimning gidrokimyoviy va trofik xususiyatlari bilan izohlanishi mumkin. Kuzativlar Amu-Buxoro mashina kanalining ekologik holatini baholash, suv sifatini monitoring qilish hamda gidrobiologik jarayonlarning mavsumiy o'zgarishlarini tushunishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.*

Kalit so'zlar: *gidrobiologiya, fitoplanktonning umumiy soni, ochiq suv havzalari, kanal, fitoplankton, biomassa, fasllar.*

Аннотация. *В данном исследовании на выбранных участках Аму-Бухарского машинного канала в весенний и летний периоды комплексно изучались основные качественные характеристики фитопланктона, включая видовой состав, а также количественные показатели, такие как общая численность и биомасса. Проведённый анализ позволил выявить сезонные изменения распределения фитопланктона и особенности его адаптации к экологическим условиям. Результаты показали, что по общей биомассе и численности преобладали представители отделов Bacillariophyta и Cyanophyta. Средние значения относились к Cyanophyta, в то время как представители Dinophyta встречались в наименьшем количестве. Представители отдела Euglenophyta в пробах воды не были обнаружены, что, вероятно, связано с гидрохимическими и трофическими особенностями рассматриваемой гидроэкосистемы. Полученные данные имеют значительное научно-практическое значение для оценки экологического состояния Аму-Бухарского машинного канала, мониторинга качества воды и понимания сезонной динамики гидробиологических процессов.*

Ключевые слова: *гидробиология, общая численность фитопланктона, открытые водоемы, канал, фитопланктон, биомасса, сезоны.*

Abstract. *This study comprehensively examined the main qualitative characteristics of phytoplankton, including species composition, as well as quantitative parameters, such as total abundance and biomass, in selected sections of the Amu-Bukhara Machine Canal during the spring and summer periods. The analysis allowed the identification of seasonal variations in phytoplankton distribution and their adaptation patterns to environmental conditions. The results showed that representatives of the Bacillariophyta and Cyanophyta phyla predominated in terms of both biomass and abundance. Average values corresponded to Cyanophyta, whereas Dinophyta were observed in the lowest numbers. No representatives of the Euglenophyta phylum were detected in the water samples, likely due to the hydrochemical and trophic characteristics of the studied aquatic ecosystem. The findings have significant scientific and practical importance for assessing the ecological status of the Amu-Bukhara Machine Canal, monitoring water quality, and understanding the seasonal dynamics of hydrobiological processes.*

Key words: *hydrobiology, total phytoplankton abundance, open water bodies, canal, phytoplankton, biomass, seasons.*

Ma'lumki, biomonitoringda fitoplanktonni o'rganish muhim o'rin tutadi, chunki quyosh energiyasini suv o'tlari o'zlashtiradi, uni organik birikmalar shaklida fotosintez paytida to'playdi, shu

bilan birga suv o‘tlarining o‘zi hamda ochiq suv ombori va kanallarning boshqa aholisi nafas olishi uchun zarur bo‘lgan kislorodni chiqaradi. Fitoplanktonlar tomonidan sintez qilingan organik moddalar geterotrof organizmlar – bakteriyalar, hayvonlar uchun energiya manbai bo‘lib xizmat qiladi. Shuning uchun ekotizimning fitoplankton bog‘lanishining xususiyatlari uning holatini belgilaydi.

Suv ombori va kanallarda fitoplanktonning soni, biomassasi, taksonomik tarkibi va fiziologik faolligi uning holati to‘g‘risida xulosa chiqarishga asos bo‘ladi.

Olib borilgan tadqiqotlarimizning asosiy maqsadi Amu-Buxoro mashina kanalining o‘rganilgan joylarida fitoplanktonning asosiy sifat va miqdoriy xususiyatlarini o‘rganish va baholashdan iborat.

Fitoplanktonlarni o‘rganish maqsadida olib borilgan tadqiqotlarda fitoplankton namunalari bir litrlik Ruttner batometri bilan olindi: namunalar 250 ml idishlarga 500 ml quyilib aralashtirildi, ya’ni integral namunalar olindi. Fitoplanktonni sifatli yig‘ish uchun 76-sonli ipak gazidan tayyorlangan plankton to‘ri ishlatilgan. Lugol eritmasi, ya’ni biroz sariq rangga, so‘ngra 40% formalin, ya’ni 10 litr namuna uchun 40 ml 0,5% formalin qo‘shib, fitoplankton namunalari “yumshoq” fiksatsiya qilish uchun aniqlandi. Shuni hisobga olish kerakki, ushbu fiksatorning yuqori konsentratsiyasi suv o‘tlari deformatsiyasiga va ularning pigment rangidagi o‘zgarishlarga olib keladi.

Fitoplankton namunalari umumiy qabul qilingan algologik usullar bo‘yicha to‘plandi. Fitoplanktonlarning tur tarkibini aniqlash uchun determinantlardan foydalandi.

Amu-Buxoro mashina kanali ichimlik, madaniy va irrigatsiya maqsadlarida foydalaniladigan kanal hisoblanib, uning suv tarkibi o‘rganildi. Olib borilgan tadqiqotlar 2025 yilning bahor va yoz faslida o‘tkazildi. Ushbu suv omborlarining turli joylaridan olingan suv namunalari tekshirildi.

Namunalarni yig‘ish davomida bahor faslida 20 ta hamda yoz faslida 31 ta kenja turi, navlari va shakllari topilgan: bahor faslida diatom (Bacillariophyta) – 9 tur; yashil (Chlorophyta) – 6 tur; ko‘k-yashil (Cyanophyta) – 4 tur; dinofitlar (Dinophyta) – 1 turlar borligi aniqlandi, evglena (Euglenophyta) esa topilmadi.

Yoz faslida diatom (Bacillariophyta) – 12 tur; yashil (Chlorophyta) – 9 tur; ko‘k-yashil (Cyanophyta) – 8 tur; dinofitlar (Dinophyta) – 2 turlar borligi aniqlandi, evglena (Euglenophyta) esa bahor fasli singari yoz faslida ham topilmadi.

Quyidagi jadvalda o‘rganilgan suv omborlarida fitoplanktonning taksonomik tuzilishi keltirilgan (jadval).

Jadval

Amu-Buxoro mashina kanalida yil fasllariga fitoplanktonning taksonomik tuzilishi

Suv o‘tlari	Fasllar	Ko‘rsatgichlar
Bacillariophyta (diatomlar)	bahor	9
	yoz	12
Chlorophyta (yashil)	bahor	6
	yoz	9
Cyanophyta (ko‘k-yashil)	bahor	4
	yoz	8
Dinophyta (dinofitlar)	bahor	1
	yoz	2
Euglenophyta (evglenalar)	bahor	-
	yoz	-
turlarning umumiy soni	bahor	20
	yoz	31

Yil fasllariga qarab Amu-Buxoro mashina kanalining fitoplankton jamoalarining dominant kompleksi o‘rganildi. Fitoplanktonlar orasida diatomlar, yashil va ko‘k-yashil suv o‘tlar eng katta rivojlanish va xilma-xillikka, shuningdek, kam miqdorda dinofit suv o‘tlar borligi aniqlandi, bahor fasli hamda yoz fasllariga evglena suv o‘tlarining umuman uchramaganligi aniqlandi. Amu-Buxoro mashina kanalining o‘rganilgan hududlaridagi fitoplankton jamoalarining dominant majmuasi asosan tadqiqotchilar tomonidan namoyish etildi.

Fitoplanktonlar orasida diatomlar, yashil va ko‘k-yashil suv o‘tlar eng katta rivojlanish va xilma-xillikka erishadilar, shu bilan birga kam miqdorda esa dinofitik suv o‘tlar borligi aniqlandi.

O‘rganilgan kanalning turli hududlaridagi fitoplankton namunalariida ko‘k-yashil suv o‘tlar, ya’ni *Cyanophyta*, kam namoyon bo‘lib, bahor faslida atigi 4 tur, yoz faslida esa 8 tur bo‘lib, bu turlar umumiy sonini tashkil etdi. *Merismopedia, Microcystis, Gloeocapsa, Gomposphaeria* va *Oscillatoriacea* oilasining turlari keng tarqalgan, plankton kolonyal va filamentli shakllari ustunlik qildi.

Amu-Buxoro mashina kanali suv namunalariida yashil suv o‘tlar (*Chlorophyta*) o‘rtacha bahor faslida 6 tur, yoz faslida esa 9 tur yoki shakllari va navlari, asosan mezosaprob *Ankistrodesmus, Oocystis, Chlorella, Chlamidomonas, Scenedesmus, Cosmarium* va boshqalar keng tarqalgan b-mezosaprobik turlar bilan ifodalanadi.

Yuqorida keltirilgan tadqiqot natijalariga asoslanib, quyidagi xulosalarga kelish mumkin.

O‘rganilgan Amu–Buxoro mashina kanalidan olingan fitoplankton namunalari tahlili suv havzasida suvo‘tlarining tur tarkibi mavsumiy jihatdan farqlanishini ko‘rsatdi. Bahor va yoz fasllarida diatom suvo‘tlar (*Bacillariophyta*)ning yaxshi rivojlangani kuzatilib, bahor faslшda 9 tur, yoz faslшda esa 12 tur aniqlandi.

Yashil suvo‘tlar (*Chlorophyta*) bahor faslida 6 tur, yoz faslida 9 tur bilan qayd etilib, yoz faslida ularning tur xilma-xilligi ortishi kuzatildi. Ko‘k-yashil suvo‘tlar (*Cyanophyta*) bahor faslida 4 tur, yoz faslida esa 8 tur bilan ifodalanib, mavsumiy o‘zgaruvchanlik namoyon etdi.

Dinofit suvo‘tlar (*Dinophyta*) nisbatan kam uchrab, bahor faslida 1 tur, yoz faslida 2 tur aniqlanganligi bilan tavsiflandi. Tadqiqot davomida evglena suvo‘tlar (*Euglenophyta*) bahor va yoz fasllarida umuman aniqlanmadi.

Shunday qilib, Amu–Buxoro mashina kanalida fitoplanktonning shakllanishida asosan diatom va yashil suvo‘tlar ustunlik qilishi, ularning rivojlanishi esa mavsumiy ekologik omillar ta’siri bilan belgilanadi.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Алматов Б.И., Нуралиев Н.А., Курбанова С.Ю. Посезонная динамика изменения микробного состава воды некоторых водохранилищ Узбекистана // Мікробіологічний журнал. - Киев, Украина, 2016. - Том 78. - №2. - С.95-102.

2. Гинатуллина Е.Н. Зоопланктон трансформированных минерализованных озер Узбекистана: диссертация на соискание ученой степени к.б.н., LAP Lampert Academic Publishing, Saarbruecken, 2013. - 141 с.

3. Гинатуллина Е.Н. 1, Жумаева Ш.Б.3, Сагдуллаева Б.О. 2, Назаров Ж.Э. Индикаторы экологического состояния питьевых и реакреционных
водоистоисточников Узбекистана // Узбекский биологический журнал. Ташкент, 2020. 39-44 с.

4. Мустафаева М.И., Гафарова С.М. Биоэкологическая характеристика водорослей биологических прудов города Бухары // Ученый XXI века. -2016. -№ 5-4 (18). - С.15-17.

5. Жумаева, Ш. Б. "Количественный учет и качественная характеристика фитопланктона в водоемах Бухарской области." Scientific progress 3.1 (2022): 1132-1136.

6. Жумаева, Ш. Б. “Биоиндикация экологического состояния поверхностных водаёмов по составу и структуре гидробиологических сообществ” Universum: химия и биология № 2 (128) февраль. 2025 г.

UO’K 613.2:577.1:615.9

AYRIM OG‘IR METALL TUZLARINING ORGANIZMGA KO‘RSATADIGAN TA’SIRINI O‘RGANISH NATIJALARI VA ULARNING TAHLILIY BAHOLANISHI

R.S.Kamolova, talaba, Qarshi davlat universiteti, Qarshi
M.B.Avliyoqulova, o’qituvchi, Qarshi davlat universiteti, Qarshi
ORCID:0009-0005-0586-7927

Annotatsiya. *Mazkur tadqiqotda qo‘rg‘oshin nitrat ($Pb(NO_3)_2$) hamda kadmiy xlorid ($CdCl_2$) ning tirik organizmga ta’siri uy quyonlari modeli asosida tahlil qilindi. Eksperimental natijalar ushbu og‘ir metall tuzlari hayvonlarning o‘sish va rivojlanish jarayonlariga, shuningdek hazm tizimi a’zolarining morfologik ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatdi. Jumladan, tana massasi, me’da, me’da osti bezi va ingichka ichak massalarining kamayishi aniqlandi. Kadmiyning toksik ta’siri qo‘rg‘oshinga nisbatan kuchliroq ekanligi qayd etildi. Olingan natijalar og‘ir*

metallarning organizmda kumulyativ xususiyatga ega ekanligini hamda turli tizimlar faoliyatining buzilishiga olib kelishini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: *og'ir metallar, qo'rg'oshin, kadmiy, toksiklik, uy quyonlari, hazm tizimi, morfologik o'zgarishlar, AAS, ekologik xavfsizlik.*

Аннотация. *В данном исследовании влияние нитрата свинца ($Pb(NO_3)_2$) и хлорида кадмия ($CdCl_2$) на живой организм было проанализировано на модели домашних кроликов. Экспериментальные результаты показали, что данные соли тяжёлых металлов оказывают отрицательное воздействие на процессы роста и развития животных, а также на морфологические показатели органов пищеварительной системы. В частности, было выявлено снижение массы тела, желудка, поджелудочной железы и тонкого кишечника. Отмечено, что токсическое воздействие кадмия проявляется сильнее по сравнению со свинцом. Полученные результаты подтверждают, что тяжёлые металлы обладают кумулятивными свойствами в организме и приводят к нарушениям функционирования различных систем.*

Ключевые слова: *тяжёлые металлы, свинец, кадмий, токсичность, домашние кролики, пищеварительная система, морфологические изменения, ААС, экологическая безопасность.*

Abstract*. This study analyzed the effects of lead nitrate ($Pb(NO_3)_2$) and cadmium chloride ($CdCl_2$) on living organisms using a rabbit model. The experimental results demonstrated that these heavy metal salts negatively affect growth and development, as well as the morphological parameters of the digestive system. In particular, a decrease in body weight and in the mass of the stomach, pancreas, and small intestine was observed. Cadmium exhibited a stronger toxic effect compared to lead. The findings confirm the cumulative nature of heavy metals in the organism and their ability to disrupt the functioning of various physiological systems.*

Keywords: *heavy metals, lead, cadmium, toxicity, rabbits, digestive system, morphological changes, AAS (atomic absorption spectrometry), environmental safety.*

Kirish. Hozirgi davrda atrof-muhitning antropogen ifloslanishi natijasida og'ir metallarning, xususan qo'rg'oshin (Pb) va kadmiyning (Cd) biosferadagi miqdori ortib bormoqda. Ushbu elementlar oziq-ovqat zanjiri orqali tirik organizmlarga kirib, ularning sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadi [1,4]. Ular yuqori toksikligi va organizmda yig'ilish (kumulyatsiya) xususiyati bilan tavsiflanadi [7,9].

Og'ir metallarning hatto kam miqdori ham uzoq muddat davomida ta'sir etganda turli fiziologik jarayonlarning buzilishiga sabab bo'ladi. Xususan, qo'rg'oshin asab va qon tizimiga, kadmiy esa asosan buyrak va jigar faoliyatiga zarar yetkazadi [4,6]. Shu bois ularning biologik obyektlarga ta'sirini o'rganish muhim ilmiy ahamiyatga ega [3,10].

Mazkur tadqiqotning maqsadi qo'rg'oshin nitrat ($Pb(NO_3)_2$) va kadmiy xlorid ($CdCl_2$) ning tirik organizmga ta'sirini eksperimental sharoitda o'rganish hamda olingan natijalarni tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot va metodologiya. Og'ir metall tuzlarining tirik organizmga ta'sirini baholash maqsadida laboratoriya sharoitida eksperimental tadqiqotlar amalga oshirildi. Tadqiqot obyekti sifatida uy quyonlari tanlab olinib, ular toksikologik tajribalar uchun model organizm sifatida qo'llanildi [6,10].

Tajriba uchun 8 ta sog'lom quyon jalb qilinib, ular ikki guruhga ajratildi (n=4). Tajriba guruhidagi hayvonlarga qo'rg'oshin nitrat ($Pb(NO_3)_2$) va kadmiy xlorid ($CdCl_2$) ozuqa tarkibiga qo'shib berildi, nazorat guruhi esa odatiy ratsion asosida oziqlantirildi. Moddalar mos ravishda 300 mkg/kg va 1 mg/kg dozada qo'llanildi. 1–2 hafta davomida tajriba guruhida o'sish va rivojlanishning susayishi hamda tana massasining kamayishi kuzatildi [7,9].

Bir oylik tajriba yakunida hayvonlar dekapitatsiya qilinib, hazm tizimi a'zolari — me'da, me'da osti bezi va ingichka ichak ajratib olinib, tozalandi, yuvildi va alohida tortildi. Nazorat guruhida ham ayni jarayonlar amalga oshirildi.

Biologik namunalarni tayyorlashda mineralizatsiya usuli qo‘llanilib, qo‘rg‘oshin va kadmiy miqdori atom-absorbsiya spektrometriya (AAS) usulida aniqlandi [1,3; 6,10]. Tahlillar GOST 30178-96 standartiga muvofiq bajarildi [10].

Olingan natijalar statistik qayta ishlanib, o‘rtacha qiymat (M±m) va ishonchlilik darajasi ($p<0,05$) hisoblab chiqildi [6]. Mazkur metodika og‘ir metallarning toksik ta’sirini kompleks baholash imkonini berdi.

Tadqiqot natijalari va muhokama. Ayrim og‘ir metall tuzlarining organizmga ta’sirini baholash maqsadida uy quyonlari ustida eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi. Shu maqsadda 8 ta quyon tanlab olinib, ular 2 guruhga ajratildi va har bir guruhda 4 tadan hayvon joylashtirildi. Tajriba guruhidagi quyonlarning 4 tasiga qo‘rg‘oshin nitrat ($Pb(NO_3)_2$), qolgan 4 tasiga esa kadmiy xlorid ($CdCl_2$) kundalik ozuqaga qo‘shib berildi. Nazorat guruhidagi hayvonlar esa odatiy ratsion asosida oziqlantirildi.

Tajriba davomida quyonlar ozuqasiga har kuni 300 mkg/kg miqdorda $Pb(NO_3)_2$ va 1 mg/kg miqdorda $CdCl_2$ qo‘shib berildi. 1–2 hafta ichida tajriba guruhidagi quyonlarda oziqlanish, o‘sish va rivojlanish jarayonlarida muayyan o‘zgarishlar kuzatilib, ular nazorat guruhiga nisbatan biroz ortda qola boshladi. Tirik vazn ko‘rsatkichlari ham ushbu farqlarni tasdiqladi.

Bir oylik tajribadan so‘ng hazm tizimi a’zolarini o‘rganish maqsadida quyonlar dekapitatsiya qilindi. Qorin bo‘shlig‘i ochilib, hazm a’zolari ajratib olindi. Me’da, me’da osti bezi va ingichka ichak atrofidagi ortiqcha yog‘ va to‘qimalar tozalandi. So‘ngra ushbu a’zolar Ringer eritmasida yuvilib, elektron tarozi yordamida alohida tortildi. Taqqoslash uchun nazorat guruhidagi quyonlarda ham ayni jarayonlar bajarildi.

$Pb(NO_3)_2$ va $CdCl_2$ bilan oziqlantirilgan quyonlar alohida tahlil qilinib, ularning tana massasi, me’da massasi, me’da osti bezi hamda ingichka ichak massalari baholandi va natijalar ketma-ket qayd etildi.

Quyidagi jadvalda tajriba natijalarining o‘rtacha qiymatlari keltirilgan.

Ayrim og’ir metal tuzlarining quyonlar hazm a’zolariga ta’siri

Ko’rsatkichlar	**Nazorat guruhi (n=4)**	**Tajriba guruhi $Pb(NO_3)_2$ (n=4)**	**Tajriba guruhi $CdCl_2$ (n=4)**
Tana massasi, g	2450 ± 85	2280 ± 90*	2105 ± 95*
Me’da massasi, g	320 ± 12	295 ± 10*	270 ± 11*
Me’da osti bezi massasi, g	85 ± 4	78 ± 3*	70 ± 3*
Ingichka ichak massasi, g	510 ± 20	470 ± 18*	440 ± 16*

Izoh: — nazorat guruhiga nisbatan statistik ishonchli farq mavjud ($p<0,05$)

Jadval ma’lumotlari tahliliga ko‘ra, tajriba guruhlarida barcha o‘rganilgan ko‘rsatkichlar nazorat guruhiga nisbatan pasayganligi aniqlandi. Ayniqsa, $CdCl_2$ bilan ishlov berilgan guruhda ko‘rsatkichlarning keskin kamayishi qayd etilib, bu kadmiyning yuqori darajadagi toksik ta’sirga ega ekanligini tasdiqlaydi. $Pb(NO_3)_2$ ta’siridagi guruhda ham salbiy o‘zgarishlar kuzatilgan bo‘lsa-da, ular nisbatan kamroq darajada ifodalangan.

Demak, og‘ir metall tuzlari hayvonlarning o‘sish va rivojlanish jarayonlariga, shuningdek hazm tizimi a’zolarining anatomik hamda fiziologik xususiyatlariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Ma’lumki, tirik organizmlar tarkibida 60 dan ortiq kimyoviy elementlar mavjud bo‘lib, ular hujayralarning normal faoliyatini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Har bir mineral modda uchun organizmning ma’lum kunlik fiziologik ehtiyoji mavjud. Ushbu elementlar murakkab biologik jarayonlarda ishtirok etadi: masalan, mis (Cu) gemopoez jarayonida, rux (Zn) reproduktiv funksiyalarda, boshqa elementlar esa turli metabolik jarayonlarda faol qatnashadi. Biroq ularning me’yoridan ortiq miqdorda organizmga kirib kelishi salbiy oqibatlarga sabab bo‘ladi.

Og‘ir metallarning yana bir muhim jihati — ularning organizm to‘qimalari va hujayralarida kumulyativ tarzda to‘planish xususiyatidir. Bu holat organizm uchun jiddiy xavf tug‘dirib, ko‘plab fiziologik jarayonlarning buzilishiga olib keladi. Natijada turli surunkali kasalliklar rivojlanishi, modda miqdori keskin ortib ketgan hollarda esa letal holatlar yuzaga kelishi mumkin.

Xulosa. Oziq-ovqat mahsulotlarida uchraydigan ayrim og‘ir metallarning organizmga ta’siri bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar hamda mavjud ilmiy manbalar tahlili shuni ko‘rsatdiki, o‘rganilgan namunalar tarkibidagi qo‘rg‘oshin (Pb), kadmiy (Cd) va boshqa elementlar miqdori amaldagi ruxsat

etilgan me'yorlar chegarasidan oshmagan. Biroq, ushbu metall tuzlari hayvonlar ratsioniga kiritilganda ularning tana massasida sezilarli kamayish kuzatildi.

Tajriba natijalari qo'rg'oshin ta'siri ostida hazm tizimi a'zolari, xususan me'da, me'da osti bezi va ingichka ichak massasining kamayishini ko'rsatdi. Kadmiy bilan oziqlantirilgan hayvonlarda esa ushbu o'zgarishlar yanada kuchliroq ifodalanib, uning yuqori darajadagi toksik xususiyatga ega ekanligini tasdiqladi.

Umuman olganda, olingan natijalar og'ir metall tuzlarining tirik organizmga salbiy ta'sir ko'rsatishini, ular metabolik jarayonlarga salbiy ta'sir etib, organ va tizimlar faoliyatining buzilishiga olib kelishini tasdiqlaydi. Bu esa oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda og'ir metallarga nisbatan qat'iy nazorat choralarini kuchaytirish zarurligini ko'rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Kabata-Pendias A., Pendias H. Trace Elements in Soils and Plants. – Boca Raton: CRC Press, 2011. – 534 p.
2. Alloway B.J. Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability. – Dordrecht: Springer, 2013. – 613 p.
3. Nordberg G.F., Fowler B.A., Nordberg M. Handbook on the Toxicology of Metals. – 4th ed. – Amsterdam: Elsevier, 2015. – 1544 p.
4. World Health Organization. Lead in Drinking-water: Background document for development of WHO Guidelines. – Geneva: WHO Press, 2017. – 38 p.
5. World Health Organization. Cadmium in Drinking-water. – Geneva: WHO Press, 2011. – 44 p.
6. Jarup L. Hazards of heavy metal contamination // British Medical Bulletin. – 2003. – Vol. 68. – P. 167–182.
7. Satarug S., Garrett S.H., Sens M.A., Sens D.A. Cadmium exposure and health effects // Environmental Health Perspectives. – 2010. – Vol. 118(2). – P. 182–190.
8. Needleman H. Lead poisoning // Annual Review of Medicine. – 2004. – Vol. 55. – P. 209–222.
9. ATSDR. Toxicological Profile for Lead. – Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2020. – 582 p.
10. ATSDR. Toxicological Profile for Cadmium. – Atlanta, 2012. – 487 p.

UO'K 582.286:581.15

INFLUENCE OF SALT ADAPTATION ON IN VITRO REGENERATION PROCESSES

H.U.Khalbekova, DSc, Leading Researcher, Institute of Bioorganic Chemistry named after Academician A.S. Sadykov, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Atriplex L. (A. aucheri, A. dimorphostegia, A. nitens) turlarining in vitro to'qimalarini mikroko'paytirish samaradorligiga galofitizmning ta'siri o'rganildi. Eksplantlarning morfogenez xususiyatlari, regeneratsiya qobiliyati, shuningdek, o'sish regulyatorlari (6-benzilaminopurin - 0,5–2,0 mg/l; naftilasetik kislota — 0,1–0,5 mg/l) ning turli konsentratsiyadagi NaCl (0–150 mM) bilan MS muhitidagi o'zaro ta'siri tahlil qilindi. To'qimalarni kulturalashda morfogenez, regeneratsiya qobiliyati, o'sish regulyatorlari va tuz stressining ta'siri xususiyatlari ilmiy o'rganildi.*

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, o'rtacha darajadagi tuz miqdori galofitlarda organogenezni rag'batlantirishi, yuqori konsentratsiyadagi NaCl novdalar proliferatsiyasini va ildizlanish jarayonlariga salbiy ta'siri bo'lishi aniqlandi. O'tkazilgan tahlilllar shuni ko'rsatdiki, galofitizm mikroko'paytirish jarayonlariga kompleks ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Atriplex L., galofitizm, mikroko'paytirish, in vitro, tuzga chidamlilik, regeneratsiya, NaCl.*

Аннотация. *В работе исследовано влияние галофитизма на эффективность микроразмножения видов рода* Atriplex L. *(*A. aucheri, *A. dimorphotegia,* A. nitens*) в культуре тканей in vitro. Проанализированы особенности морфогенеза, регенерационной способности эксплантов, а также взаимодействие регуляторов роста (6-бензиламинопурин — 0,5–2,0 мг/л; нафтилуксусная кислота — 0,1–0,5 мг/л) с различными концентрациями NaCl (0–150 мМ) в составе среды MS. Рассмотрены особенности морфогенеза, регенерационной способности, действия регуляторов роста и солевого стресса в культуре тканей. Показано, что умеренное засоление питательной среды может стимулировать органогенез у галофитов, тогда как избыточная концентрация NaCl угнетает пролиферацию побегов и*

укоренение. Расширенный анализ показал, что галофитизм оказывает комплексное влияние на процессы микроразмножения.

Ключевые слова: *Atriplex L., галофитизм, микроразмножение, in vitro, солеустойчивость, регенерация, NaCl.*

Abstract. *This study investigated the influence of halophytism on the efficiency of micropropagation of species of the genus Atriplex L. (A. aucheri, A. dimorphostegia, A. nitens) in tissue culture under in vitro conditions. The features of morphogenesis, regenerative capacity of explants, and the interaction of plant growth regulators (6-benzylaminopurine - 0.5–2.0 mg/L; naphthaleneacetic acid - 0.1–0.5 mg/L) with different concentrations of NaCl (0–150 mM) in MS medium were analyzed. Particular attention was paid to morphogenetic responses, regenerative potential, and the effects of growth regulators and salt stress in tissue culture.*

It was demonstrated that moderate salinity of the nutrient medium can stimulate organogenesis in halophytes, whereas excessive NaCl concentrations inhibit shoot proliferation and rooting. An extended analysis showed that halophytism exerts a complex influence on micropropagation processes.

Key words: *Atriplex L., halophytism, micropropagation, in vitro, salt tolerance, regeneration, NaCl.*

Введение. Засоление почв является одной из глобальных экологических проблем, ограничивающих продуктивность агроэкосистем [1, 2]. В этих условиях особый интерес представляют галофитные растения, способные завершать жизненный цикл при высоких концентрациях солей. Род *Atriplex L.* (семейство *Chenopodiaceae/Amaranthaceae)* включает более 250 видов, широко распространённых в аридных и полуаридных регионах [3]. Представители рода характеризуются высокой пластичностью, развитой системой солевого транспорта и способностью к осморегуляции [4, 5, 6].

К галофитам, имеющим кормовое значение, относится большая группа видов рода *Atriplex*. Кормовой потенциал видов этого рода, произрастающих в аридных районах мира, изучался в течение многих лет [7, 8, 9]. В результате отобраны перспективные виды и разработана технология их посадки и посева с целью закрепления песков, освоения деградированных и повышения плодородия малопродуктивных земель. Продуктивность видов рода *Atriplex,* чрезвычайно высокая, экологическая устойчивость, возможность выращивания в условиях естественного увлажнения (при сумме осадков 110–140 мм) на засоленных почвах, большая продолжительность жизни, многолетников широкий спектр хозяйственного использования делают эти растения одним из наиболее экономически выгодных, экологически предпочтительных биологических средств освоения малопродуктивных земель в аридных районах мира [10, 11].

Род *Atriplex L.* объединяет ценные кормовые, мелиоративные и лекарственные растения, отличающиеся выраженной солеустойчивостью. Галофитизм, как комплекс морфофизиологических и биохимических адаптаций к засолённым условиям, может существенно влиять на процессы культивирования *in vitro*.

Микроразмножение растений *in vitro* является эффективным инструментом сохранения генофонда, ускоренного размножения и получения генетически однородного посадочного материала. Однако физиологические особенности галофитов, включая их адаптацию к высоким концентрациям солей, могут существенно влиять на морфогенетические процессы в культуре тканей.

Цель исследования - определить влияние галофитизма на эффективность микроразмножения видов рода *Atriplex L.* и выявить оптимальные параметры культивирования *in vitro.*

Материалы и методы. Объект исследования**.** В качестве модельных объектов использовали виды *Atriplex canescens, Atriplex halimus* и *Atriplex nitens*, характеризующиеся различной степенью солеустойчивости [12, 13].

Введение в культуру. Эксплантами служили апикальные и пазушные почки, а также сегменты побегов (Рис. 1). Стерилизацию проводили стандартным методом с использованием 70% этанола и раствора гипохлорита натрия.



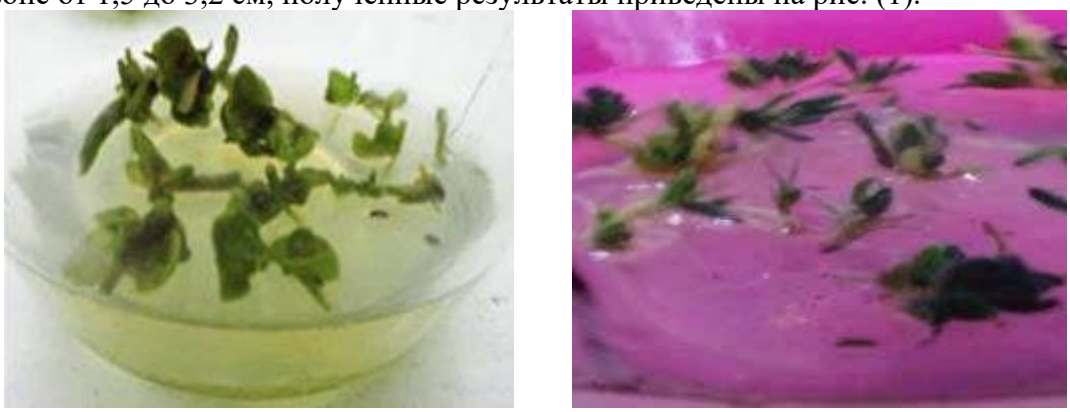
Рис.1. Побеговые сегменты с листьями: *Atriplex aucheri, Atriplex micrantha*

Питательные среды. Базовой средой служила среда Мурасиге–Скуга (MS), модифицированная добавлением 6-бензиламинопурина (BAP) и нафтилуксусной кислоты (NAA) в различных концентрациях [14]. Для оценки влияния галофитизма в среду вводили NaCl в концентрациях 0, 50, 100 и 150 мМ [15, 16].

Статистическую обработку проводили с использованием дисперсионного анализа (ANOVA).

Результаты и обсуждение. Частота получения асептической культуры варьировала в зависимости от вида и типа экспланта. Апикальные меристемы демонстрировали более высокий процент стерильных и жизнеспособных культур (75–90%) по сравнению с сегментами стебля (60–75%), что связано с меньшей контаминацией эндофитной микрофлорой и более высокой меристематической активностью тканей.

На контрольном среде MS отмечалось замедленное раскрытие почек у галофитных видов (*A. canescens, A. halimus*), что проявлялось в удлинённом латентном периоде (10–14 суток). Введение 25–50 мМ NaCl способствовало сокращению латентного периода до 6–8 суток, что свидетельствует о наличии «физиологической памяти» к солевым условиям и адаптационной зависимости регенерационных процессов от ионного фона. Культуральные параметры включали: температура 25±2°C, уровень освещения 3000 лк и фотопериод 16 часов: 8 (день: ночь соответственно). Все экспланты показывали стабильное развитие, а амплитуда роста стеблей, выращенных на рассматриваемых средах, была довольно стабильной, колеблясь в диапазоне от 1,5 до 3,2 см, полученные результаты приведены на рис. (1).



а б



в

Рисунок 1. Особенности индукции и развития каллуса у растений рода *Atriplex* при стрессовых воздействиях
а – индукция пролиферации пазушных почек на питательной среде MS +0,5 мг/л 6-БАП+0,5 мг/л Кинетина+NaCL;
б–индукции кластера пазушных почекинтенсивность побегообразования через 30 дней.
в – культивирование на среде MS+0,5 мг/л 6-БАП+0,5 мг/л НУК+ NaCL.

Установлено, что регенерация у представителей рода *Atriplex* преимущественно протекала по пути прямого органогенеза без выраженной каллусной стадии. Однако при повышенных концентрациях цитокининов (≥2,0 мг/л BAP) и 100 мМ NaCl наблюдалось формирование рыхлого каллуса с последующей дифференциацией побегов.

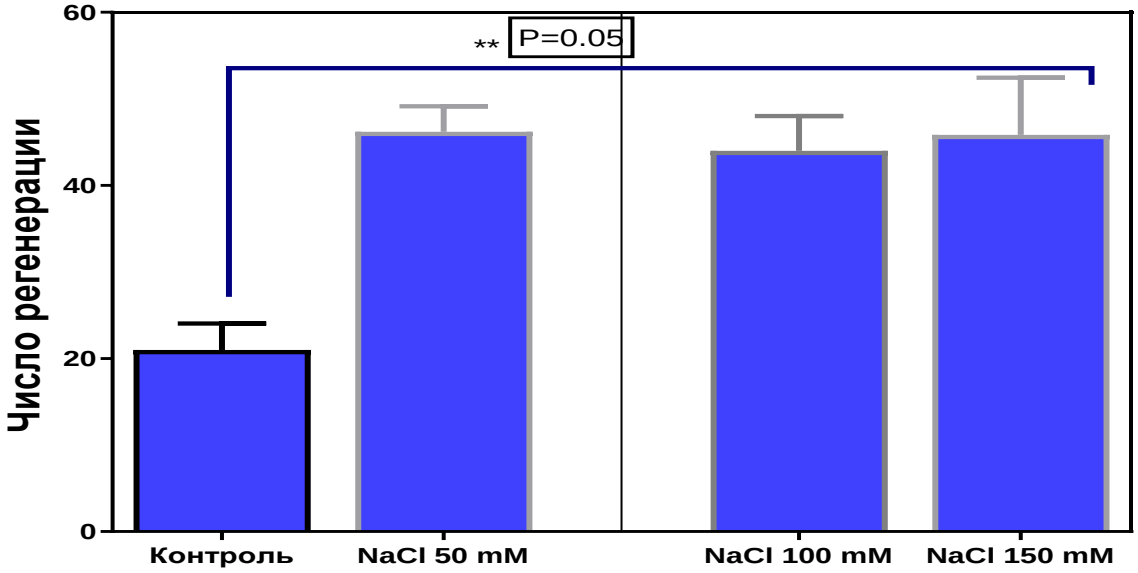
Таким образом, морфогенетический путь регенерации у представителей рода *Atriplex* зависит от гормонального баланса питательной среды и уровня солевого стресса, при этом прямой органогенез является доминирующим типом морфогенеза.

Интересно, что каллус, индуцированный при умеренном засолении, отличался более высокой морфогенетической компетентностью по сравнению с каллусом, полученным в контроле. Это может быть связано с усилением антиоксидантной системы, стабилизацией мембран, повышенной экспрессией стресс-индуцированных транскрипционных факторов.

Галофитизм, таким образом, может способствовать поддержанию регенерационного потенциала тканей при контролируемом осмотическом стрессе [15].

График 1

Способность к регенерации у видов рода *Atriplex* в условиях стресса.



Установлено, что при отсутствии NaCl коэффициент размножения был ниже у высокогалофитных видов по сравнению с умеренными галофитами. Добавление 50 мМ NaCl способствовало увеличению частоты регенерации на 15–20% у *A. dimorphotegia*, *A. nitens*. Это

свидетельствует о том, что умеренное засоление может выступать как физиологически оптимальный фактор для экспрессии морфогенетического потенциала галофитов (График, 1).

При концентрациях 100–150 мМ NaCl наблюдалось образование большое количества пролиферации побегов, укорочение междоузлий и тканей у всех изученных видов рода *Atriplex*. Галофитные виды проявляли повышенную чувствительность к цитокининам в условиях слабого засоления. Оптимальной комбинацией для индукции побегообразования оказалась 1,0 мг/л BAP + 0,1 мг/л NAA при 50 мМ NaCl. Повышенные концентрации цитокининов в условиях сильного засоления приводили к гипергидратации тканей. На этапе укоренения умеренное присутствие NaCl (25–50 мМ) стимулировало формирование корней у высокосолеустойчивых видов. Это может быть связано с активацией механизмов осморегуляции и усилением синтеза совместимых осмолитов (пролина, бетаина) [16]. Эти механизмы могут способствовать устойчивости тканей к осмотическому стрессу *in vitro* и определять их регенерационную способность.

Заключение. Галофитизм является важным физиологическим фактором, определяющим особенности микроразмножения видов рода *Atriplex L.* Умеренное засоление питательной среды может стимулировать морфогенез и повышать коэффициент размножения, тогда как высокие концентрации солей оказывают ингибирующее действие. Полученные данные подтверждают необходимость учета физиологической природы галофитизма при разработке протоколов микроразмножения. Разработка эффективных протоколов микроразмножения галофитных растений должна учитывать их природную адаптацию к солевому стрессу и включать оптимизацию солевого и гормонального состава среды. Полученные результаты имеют практическое значение для биотехнологии солеустойчивых растений, сохранения генетических ресурсов и рекультивации засолённых земель.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Mc Ginnies W.G. Arid lands: a world perspective // Arizona Land and People, 1985.– Vol. 36. – № 3. – P. 1-6.

2. Moded R., Ons T., Abdullah A., Chedly A., Abderrazak S. Selection of a halophyte which could be used for desalination of saline soils in arid and semi-arid regions // International Conference on Biosaline Agriculture & High Salinity Tolerance. – Tunis, 2006. – 69 p.

3. Ильин М.М. Chenopodiaceae Less // Флора СССР, т. VI, - Л.-М., 1936. – С. 212-253.

4. Камалов Ш., Ашурметов О.А., Бахиев А.Б. Некоторые итоги фитомелиорации солончаков южной части осушенного дна Аральского моря и Приаралья // Вестник Каракалпакского отд. АН РУз, 2001. – № 6. – С. 3-6.

5. Бочанцев В.П. Семейство Chenopodiaceae // Флора Узбекистана. В 6-х т. – Ташкент: АН Уз ССР, 1953. - Т. 2. – С. 265-290.

6. Голоскоков В.П. Флора Казахтана. – Алма-Ата: АН Каз, 1960. – С. 204-218.

7. Бутник А.А. Семейство Chenopodiaceae // Сравнительная анатомия семян. В 6-х т. Л.: Наука, 1991. Т. 3. – С. 77-82.

8. Жапакова У.Н., Эшматова М.Ф. Морфология плодов и семян галофитных видов сем. Chenopodiaceae // Узб. биол. журн. – Ташкент, 2003. – № 5-6. – С. 46-50.

9. Шевелуха В.С., Шамсутдинов З.Ш., Назарюк Л.А., Орловский Н.С. Проблемы галофитного растениеводства // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, 1991. – № 1. – С. 48-55.

10. Aronson G. Economic halophytes – a global review //Plants for arid lands. – London: 1985. – P. 177- 188.

11. O'Leary I. Halophytes Arizona Land and People. 1985.– № 3. – P. 15-16.

12. Пратов У.П. Chenopodiaceae // Определитель растений Средней Азии. В 10-х т. Ташкент: Фан, 1972. Т. 3. – С. 72-73.

13. Акжигитова Н.И. Галофильная растительность Средней Азии и ее индикационные свойства. – Ташкент: Фан, 1982. – 190 с.

14. Murashige T. and Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio–assays with tobacco tissue cultures. 1962. Physiol. Plant. 15(3): 473 – 497 pp.

15. Khalbekova, H. U. (2023). Amino acid composition of species of the genus *Atriplex* L. growing in the Aral Sea (Uzbekistan). In VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environ.Protection, 411, 1–5.

16. Khulkar Khalbekova. Adaptive and viable characteristics of microclonal seedlings of hyperhylophyte of Suaeda arcuate under *in vitro* conditions// III International Conference on Agriculture,– Volume 539. 2024. – Pp. 1-7. (№3 Scopus, IF 0,71). eISSN: 2267-1242.

UDC: 619:616.98:579.841.93(575.1)

RESULTS OF A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE DIAGNOSIS OF ANIMAL BRUCELLOSIS IN UZBEKISTAN

B.R.Kokilov, PhD student, Veterinary Research Institute, Tashkent
A.D.Ulug'muradov, PhD, Veterinary Research Institute, Tashkent
M.A.Ruzimurodov, prof., Veterinary Research Institute, Tashkent

Annotatsiya. *Ushbu maqolada hayvonlar orasida brutsellyozning tarqalishi, diagnostika usullari va O'zbekistonda o'tkazilgan retrospektiv tahlil natijalari tasvirlangan. Tadqiqot davomida Respublikaning turli mintaqalarida qoramol, qo'y va echkilar orasida kasallikning epizootik holati, uning tarqalish dinamikasi va unga ta'sir qiluvchi omillar o'rganildi.*

Kasallikni aniqlash uchun qo'llaniladigan zamonaviy va an'anaviy laboratoriya usullarining, jumladan, serologik testlar (RBT, KBR, IFT), molekulyar genetik usullar (PCR) va bakteriologik tekshiruvlarning samaradorligi ham tahlil qilindi. Retrospektiv ma'lumotlar asosida 1925-2007 yillar va undan keyingi davrda veterinariya va sanitariya choralari, emlash strategiyalari va ularning epizootik vaziyatga ta'siri baholandi. Olingan natijalar brutsellyozga qarshi kurashish uchun diagnostika tizimini takomillashtirish, mahalliy diagnostika vositalarini ishlab chiqish va epizootik nazoratni kuchaytirish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: *Brusellyoz, diagnostika, retrospektiv, tahlil, epizootik, zoonoz, serologik, qoramol, qo'y, echki.*

Аннотация. *В данной статье описывается распространение бруцеллеза среди животных, методы диагностики и результаты ретроспективного анализа, проведенного в Узбекистане. В ходе исследования изучался эпизоотический статус заболевания среди крупного рогатого скота, овец и коз в различных регионах Республики, динамика его распространения и влияющие на него факторы.*

Также проанализирована эффективность современных и традиционных лабораторных методов, используемых для выявления заболевания, включая серологические тесты (РБТ, КБР, ИФТ), молекулярно-генетические методы (ПЦР) и бактериологические исследования. На основе ретроспективных данных была оценена ветеринарно-санитарная помощь, стратегии вакцинации и их влияние на эпизоотическую ситуацию в период 1925–2007 годов и позже. Полученные результаты указывают на необходимость совершенствования системы диагностики бруцеллеза, разработки местных диагностических средств и усиления эпизоотического контроля.

Ключевые слова: *бруцеллез, диагностика, ретроспективный анализ, эпизоотический, зооноз, серологический, крупный рогатый скот, овцы, козы.*

Abstract. *This article describes the spread of brucellosis among animals, diagnostic methods, and the results of a retrospective analysis conducted in Uzbekistan. During the study, the epizootic status of the disease among cattle, sheep, and goats in different regions of the Republic, the dynamics of its spread, and the factors influencing it were studied.*

The effectiveness of modern and traditional laboratory methods used to detect the disease, including serological tests (RBT, KBR, IFT), molecular genetic methods (PCR), and bacteriological examinations, was also analyzed. Based on retrospective data, veterinary and sanitary measures, vaccination strategies, and their impact on the epizootic situation were assessed during the period 1925–2007 and later. The obtained results indicate the necessity of improving the diagnostic system for combating brucellosis, developing local diagnostic agents, and strengthening epizootic control.

Keywords: *Brucellosis, diagnostics, retrospective, analysis, epizootic, zoonosis, serological, cattle, sheep, goats.*

Introduction. Brucellosis is an infectious disease of various animals and humans caused by bacteria of the genus Brucella, and in animals, brucellosis is often accompanied by abortion, the birth of non-viable offspring, retained placenta, and prolonged infertility.. Today, cases of human infections caused by B. abortus and B. melitensis have been reported in a number of countries in the

Middle East, Africa, and Central Asia, and it has been determined that the source of the disease was insufficiently pasteurized milk from camels. Cases of isolation of brucellosis pathogens - B. suis, B. abortus and B. canis - from cats have been recorded in South American countries, Russia and China. Marine brucella species, also known as marine brucellae, have been identified in marine mammals, as well as polar bears. In experiments, scientists have been able to reproduce brucellosis infection in various fish species. The DNA of the brucellosis pathogen has been isolated from bats (Miniopterus schreibersii, Myotis blythii). Microorganisms belonging to the genus Brucella have also been isolated from stingrays and some marine fish [1; 2; pp. 248-296].

There are two main systems (or what are now called programs) for combating brucellosis in the world. "One system uses vaccination and diagnostics, and the effectiveness of such a program is often very low. The other system completely prohibits vaccination and uses only diagnostics (usually serological). This is much more effective than the first system, since this system allows for the complete eradication of brucellosis in certain areas and countries." However, the implementation of these programs requires a sufficient number of diagnostic kits, and it is necessary to fully cover all livestock in the country with diagnostic tests.

The purpose of the research is to conduct a retrospective analysis of the epizootic and epidemic situation of the dangerous animal disease brucellosis, which causes great harm to livestock and human health, and to develop and implement new, local diagnostic tools**.**

Material and methods. Epidemiological, clinical, bacteriological, serological, statistical, and biotechnological methods were used in the studies.

Epizootology: In connection with the development of molecular biology, molecular genetic research methods are now widely introduced and used to accurately differentiate and subtype Brucella isolates. This allows for the direct detection of fragments of the Brucella genome and the simultaneous analysis of individual genetic characteristics. However, according to researchers, despite the fact that classical bacteriological typing methods are laborious and time-consuming, these methods are considered indispensable for laboratory diagnostics of brucellosis [3; 88-93-p., 4; 111-127-p., 5; 263-267-p., 6; 100-111-p.].

The main reasons for introducing molecular genetic methods in the study of the causative agent of brucellosis are the problems associated with the widespread spread of brucellosis among animals, and in particular among humans in many countries of the world, as well as the expansion of economic relations and trade between countries.

Currently, the complete genomes of about 600 Brucella strains are deposited in international databases of nucleotide and genetic sequences (GenBank, NCBI). Genome-wide studies of the causative agent of brucellosis are necessary to identify specific genes that control the synthesis of virulence factors, including large-scale genomic changes and single nucleotides, the presence of which can affect the pathogenicity of the microorganism, its susceptibility to antibacterial action, antibacterial drugs and the ability to survive in the host organism [7; pp. 483-495, 8; pp. 2245-2258, 9; pp. 429-439].

Thus, the epidemiology of brucellosis in the world has changed dramatically over the past decade. The increase in the number of countries where brucellosis is registered primarily indicates a deterioration in the epizootic and epidemic situation of the disease in the Middle East and neighboring countries. In Asian countries, including China and Thailand, Central and South America, the Mediterranean region and the CIS countries, there is no tendency to decrease the incidence of brucellosis. In areas where brucellosis has been officially eliminated, the number of cases of brucellosis is increasing annually among adults and children, including migrants traveling to brucellosis-infected areas, as well as among employees of scientific laboratories. The spread of brucellosis is influenced by the active development of international tourism and the intensification of trade relations with unhealthy countries.

In the field of close trade relations with Uzbekistan, migration policy and tourism, the data provided on cases of brucellosis in a number of countries of the world and the Russian Federation until 2019 show that the incidence of brucellosis in large-horned animals increased from 10 to 14 percent, and the number of primary foci of brucellosis in small-horned animals increased by up to 52

percent. Against this background, new endemic foci may appear, which will require the introduction of transnational (global) brucellosis eradication programs to eliminate them. The successful implementation of global projects requires significant financial, scientific and practical assistance from international organizations. The fight against brucellosis should become one of the main priorities of global health.

Today, brucellosis diagnostics in veterinary medicine is carried out on the basis of comprehensive epizootological, clinical, pathoanatomical, serological and bacteriological examination methods, as well as allergic testing.

A retrospective analysis of brucellosis in Uzbekistan from 1925 to 2007 and beyond

t.r	years	Event name	Results achieved
1	1925-1952	Mass serodiagnosis and slaughter campaign for cattle, sheep and goats	For the first time, confirmed cases of brucellosis have been recorded in Uzbekistan. A plan of measures to combat brucellosis has been developed and organized.
2	1953-1990	A vaccination campaign against brucellosis, combined with mass serodiagnosis of cattle and slaughter of animals found to be sick.	In the epizootic assessment, it was found that the age of the animals plays an important role, which largely depends on the livestock farming system in different farms. At the same time, it was found that the incidence of the disease is higher in herds of cows, less in heifers and the lowest in groups of young animals, especially in animals under one year old.
3	1991-1998	Privatization of livestock farms, establishment of small livestock farms, expansion of private farms.	There has been a weakening of control over brucellosis, an increase in the spread of the disease among animals. Difficulties have arisen in carrying out organizational and economic measures to combat the disease.
4	1998-2007	Changes to the cattle vaccination campaign: full dose for calves aged 3-6 months; revaccination of calves with small doses of ST-19 vaccine. First use of the method of vaccination of sheep and goats with ST-19 vaccine.	An analysis of the effectiveness of various methods of improving the health of farms showed that in farms that were previously free of brucellosis, this disease causes the least economic damage, provided that veterinary and sanitary measures are taken, the entire unhealthy herd is immediately slaughtered, as well as problems with distinguishing vaccinated animals from sick ones are eliminated.
5	Since 2007	Use of Rev-1 vaccine for sheep and goats. Restriction of use of ST-19 vaccine for cattle.	The number of unhealthy spots among cattle has decreased sharply,

As in all countries of the world, the main and most reliable of the above methods used in Uzbekistan is serological diagnostics in the animal's living state, which includes the following set of tests: AR (agglutination reaction with S and R brucellosis antigens), RBT (Rose Bengal test), KBR (complement fixation reaction), KUBR (long complement fixation reaction), S'HR (milk ring reaction), IFT (enzyme immunoassay), PCR (Polymerase chain reaction). These tests are regulated by the recommendations of the International Code for the Protection and Protection of Animal Health (IBO Code, 2021), Interstate Standards (GOST 34105-2017, GOST 33675-2015 Interstate Standards).

Research results. A general retrospective analysis of the epizootic situation of brucellosis in Uzbekistan is presented in Table 1

As can be seen from the analysis of the data presented in Table 1, many factors influencing the occurrence and course of brucellosis have not yet been sufficiently studied and are directly related to economic issues.

Conclusions

1. The results of the retrospective analysis show that the epizootic situation of brucellosis in Uzbekistan is closely related to veterinary measures taken in different historical periods, changes in the livestock breeding system, and economic factors.

2. While mass diagnostics and vaccinations carried out between 1925 and 1990 allowed for a certain degree of control of the disease, it has been found that the weakening of control as a result of socio-economic changes after the 1990s has led to a widespread resurgence of the disease.

3. The analysis shows that it is important to adopt a comprehensive approach to combating brucellosis - namely, epizootological monitoring, widespread introduction of modern serological and molecular diagnostic methods, as well as the development of diagnostics suitable for local conditions.

4. As a result of the research, it was determined that in order to effectively control and eradicate the disease, it is necessary to conduct continuous monitoring in accordance with international standards, strictly adhere to veterinary and sanitary requirements in livestock farms, and further develop scientific research.

REFERENCES:

1. Rovid A. Brucellosis - 2018. URL: http:// www. cfsph. iastate. Edu /DiseaseInfo/ factsheets.php (data obraщeniya: 23.08.2019).

2. Schmidt J. Familie Bacteriaceae. In: J. Schmidt and F. Bakterienne. Naturhistorisk Grundlag for det Bakteriologiske Studium / J. Schmidt // Morten Porsild, København,1901. - P. 248-296.

3. Уралева В.С. О возможной роли сайгаков в поддержании очагов бруцеллеза в условиях Астраханской области / В.С. Уралева, Ю.А. Исаков // Науч. конф. По природной очаговости и эпидемиологии особо опасных инфекционных заболеваний.– Саратов, 1957. - С. 31–33.

4. Brucella spp. Virulence Factors and Immunity / M.X. [et al.] // Byndloss Annu Rev Anim Biosci. – 2016. - Vol. 4. - R. 111-27.

5. Brucella spp. Virulence Factors and Immunity / M.X. [et al.] // Byndloss Annu Rev Anim Biosci. – 2016. - Vol. 4. - R. 111-27.

6. Patel R. MALDI-TOF MS for the Diagnosis of Infectious Diseases / R. Patel // Clinical chemistry. – 2015. – Vol. 61 (1). – P. 100-111.

7. Feil E. Small change: keeping pace with microevolution / E. Feil // Nature Reviews Microbiology. – 2004. - Vol. 2 (6). – P. 483-495.

8. Fleckenstein J. Identification of a two-partner secretion locus of enterotoxigenic Escherichia coli / J. Fleckenstein [et al.] // Infection and immunity. – 2006. – Vol. 74 (4). – P. 2245-2258.

9. Muzzi A.The pan-genome: towards a knowledge-based discovery of novel targets for vaccines and antibacterials /A. Muzzi, V.Masignani, R. Rappuoli //Drug discovery today. – 2007. – Vol. 12 (11). – P.429-439.

UO'K 631.5:581.4(575.4)

QORAQALPOG'ISTON IQLIM SHAROITIDA *AMORPHA FRUTICOSA L* O'SIMLIGINING FENOLOGIK TAHLIL NATIJALARI

B.J.Kosbaulieva, assistant, Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus
S.Sh.Yeshchanova, dots., Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Nukus

Annotatsiya. *Maqoalada Qoraqalpog'iston tuproq-iqlim sharoiti introduksiya qilingan butasimon Amorfa o'simligining fenologik tahlil natijalari keltirilgan. Tahlil natijalariga ko'ra o'simlikning asosiy reproduktiv salohiyati, gullash davrlari urug'larning hosil bo'lishi va ular o'rtasidagi bog'liqliklar aniqlangan. Gul uzunligi va gul soni o'rtasida musbat korrelyatsiya (r>0), urug' uzunligi bilan urug' soni o'rtasida to'g'ri (musbat) bog'liqlik kuzatildi.*

Kalit so'zlar: *Tuproq, iqlim,reproduktiv,gullash,urug',monitoring, fenologik tahlil*

Аннотация. *В статье представлены результаты фенологического анализа кустарникового растения Аморфа, интродуцированного в почвенно-климатические условия Каракалпакстана. По результатам анализа определены основные репродуктивные возможности растения, периоды цветения, образование семян и взаимосвязи между ними. Между длиной цветка и количеством цветов наблюдалась положительная корреляция (r>0), между длиной семян и количеством семян наблюдалась прямая (положительная) корреляция.*

Ключевые слова: *почва, климат, репродуктивный, цветение, семена, мониторинг, фенологический анализ*

Abstract. *The article presents the results of the phenological analysis of the Amorpha shrub plant, which was introduced to the soil and climatic conditions of Karakalpakstan. Based on the analysis results, the main reproductive capabilities of the plant, flowering periods, seed formation, and the relationships between them were determined. A positive correlation was observed between flower length and number of flowers (r>0), while a direct (positive) correlation was observed between seed length and number of seeds.*

Key words: *soil, climate, reproductive, flowering, seeds, monitoring, phenological analysis.*

Qoraqalpog’iston tuproq-iqlim sharoiti og‘ir bo‘lgan boshqa hududlardan farq qiladigan mintaqamiz uchun yangi o‘simlik turlarini introduksiya qilish va joriy etish bugungi kunda dolzarb muammo hisoblanadi. Bu yerda ko’kalamzorlashtirish uchun daraxt turlari assortimentini boyitish eng muhim ahamiyatga ega, chunki mahalliy daraxt o‘simliklari ko‘kalamzorlashtirishda qo‘llaniladi, ammo ularning dekorativ xususiyatlari yuqori emas va assortimenti ham katta emas. Aholi punktlari atrofida yashil hududlar mavjud emas. Mavjud ko‘cha daraxtzorlarining tur tarkibida qimmatbaho manzarali o‘simliklar kam. Shuni inobatga olgan holda, Qoraqalpog‘istonning aholi punktlarini tezkor ko‘kalamzorlashtirish uchun tez o‘suvchi, uzoq umr ko‘ruvchi manzarali daraxt va butalarning boy va xilma-xil ekish materiallarini yaratish maqsadida mahalliy turlar bilan bir qatorda boshqa zonalar florasidan yangi turlarni introduksiya qilish va joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Amorfalarning ko‘pchilik turlari juda manzarali, asal beruvchi va chiroyli o‘simliklardir. Ko‘plab tez o‘suvchi, ko‘p murakkab bargli novdalar tufayli ular parklar va ko‘chalarda dekorativ maqsadlarda ko‘paytiriladi. Ular xilma-xil tuproq-iqlim sharoitlarida o‘sadi va juda keng moslashuvchan xususiyatlarga ega, bu esa ularning yangi sharoitlarga introduksiyasini ancha osonlashtiradi.

Fenologik kuzatuvlar S.Ya.Sokolov (1957), uslubi bo‘yicha olib borildi bu esa introduksiyada o‘simliklarni o‘rganish talablariga javob beradi. Bunda o‘simliklarning qishlovdan keyingi holati, vegetatsiya xarakteri, o‘sishi, hosilga kirishiga ko‘proq e’tibor qaratiladi. Vegetatsiyaning boshlanishi uchun kurtaklarning ochilishi, barglarning tugashi uchun esa barglarning tugashi qabul qilindi. Gullashning boshlanishi sifatida o‘simlikning yakka gullari (barcha shonalarning 10% dan ko‘p bo‘lmagan) ochilgan payt, shonalarning 70% ga yaqini ommaviy ochilgan payt va gullashning oxiri sifatida oxirgi gullarning gulbarglari to‘kilgan payt qabul qilindi. Mevalarning pishib yetilishining boshlanishi sifatida yakka mevalarning pishib yetilishining boshlanishi (10% dan ko‘p bo‘lmagan), ommaviy deb esa mevalarning 70-75% pishib yetilganda qabul qilindi.

Fenologik ma’lumotlar introduksiya uchun qiziqarli bo‘lgan o‘simliklarning biologik xususiyatlarini tushunish uchun muhimdir. Introduksiya qilingan amorfa turlarining vegetatsiyasi erta bahorda, kunlar isishi bilan boshlanadi. Tadqiqotlarimiz davomida (2023-2026-yillar) u aprel oyining birinchi o‘n kunligida boshlangan. Kurtaklarning eng erta bo‘kishi 2026-yil 30-martdan boshlangan. Oldingi yillarda esa biroz kechroq sodir bo‘lgan.



1-rasm Amorpha fruticosa L gullashi (Nukus shahri 2025 y)

Ko‘pchilik turlarning takroriy gullashi va tez o‘sishi ham yashil qurilish, ham himoya o‘rmonchiligi amaliyoti uchun katta qiziqish uyg‘otadi. Tavsiflangan amorfa turlarining gullash fenospektorlari ma’lum qiziqish uyg‘otadi (1-rasm). Fenogrammadan ko‘rinib turibdiki, amorflar

ko‘kalamzorlashtirish tashkilotlari xodimlari va Qoraqalpog‘iston asalarichilarining ehtiyojlarini qondirishi mumkin.

2025-yilda Amorpha fruticosa o‘simligi ustida olib borilgan fenologik kuzatuvlar natijasiga ko’ra uning ikki martalik gullash xususiyatiga ega ekanligini aniqlandi. Birinchi gullash bahor faslida (24-aprel – 10-may) sodir bo‘lib, bu davrda o‘simlik maksimal darajada generativ faollik namoyon qildi: bitta o‘simlikda 370 ta gul hosil bo‘lib, ulardan 320 tasi urug‘ga aylangan. Ikkinchi gullash esa yoz fasliga (18-iyul – 5-avgust) to‘g‘ri kelib, unda gul va urug‘ soni mos ravishda 168 va 110 tani tashkil etdi (1-jadval).

1-Jadval

Amorpha fruticosa L gullashining fenologik tahlili (Nukus shahri 2025 y)

Nomi	2025 yil			Bitta o’simlikdagi gul soni	Bitta o’simlikdagi urug’ soni	Reproduktiv samaradorlik koeffitsienti
	boshlanishi	ommaviy	oxiri			
Birinchi gullashi						
Amorpha fruticosa L	24.IV.	1.V.	10.V.	370	320	0,86
	Ikkinchi gullashi					
	18.VII	24.VII	5.VIII	168	110	0,65

Olingan ilmiy natijalar shuni ko‘rsatadiki, o‘simlikning asosiy reproduktiv salohiyati bahorgi gullash davrida shakllanadi. Bu davrda ekologik omillar (optimal harorat, yetarli namlik va faol changlatuvchilar mavjudligi) generativ organlarning rivojlanishi va urug‘ hosil bo‘lishini maksimal darajada ta’minlaydi. Yozgi gullash esa nisbatan kam samaradorlik bilan kechadi, bu esa yuqori harorat, namlik tanqisligi va fiziologik resurslarning kamayishi bilan izohlanadi. Urug’larning hosil bo’ishining birinchi davrda urug‘ga aylanish darajasi yuqori (**86%**) tashkil etgan bo’lsa, ikkinchi davrda esa bu ko’rsatkich pasaygan ya’ni (**65%**) tashkil qilgan.Bundan xulosa qilish mumkinki ikkinchi gullashda generativ organlarning to‘liq rivojlanmasligini ko‘rsatadi.

Umuman olganda, Amorpha fruticosa yuqori ekologik moslashuvchanlikka ega bo‘lib, ikki martalik gullash orqali noqulay sharoitlarda ham ko‘payish imkoniyatini saqlab qoladi. Biroq uning asosiy biologik va xo‘jalik ahamiyati aynan birinchi gullash davriga to‘g‘ri keladi.

Tadqiqotimiz davomida, butasimon Amorphaning eng uzun gullar (6 sm) kuzatilgan holatda bitta o‘simlikda 120 ta gul hosil bo‘lgan, o‘rtacha uzunlikdagi gullarda (4 sm) bu ko‘rsatkich 95 tani, eng kichik gullarda (2 sm) esa 50 tani tashkil etgan. Ushbu ma’lumotlar gul uzunligi ortishi bilan gul soni ham oshib borishini ko‘rsatadi. Bu holat o‘simlikning morfologik va fiziologik holati bilan bog‘liq bo‘lib, yaxshi rivojlangan (uzun) gullar odatda o‘simlikning oziqa moddalari va suv bilan yaxshi ta’minlanganligini bildiradi (2-jadval).

2-jadval

Amorpha fruticosa generativ mahsuldorligi (2025 y)

Ko’rsatkichlar	Uzunligi (sm)	Gul soni(dona)	Gul uzunligi va gul soni o‘rtasida musbat korrelyatsiya (r>0) kuzatildi.
Eng uzun gul	6	120	
O’rtacha uzun gul	4	95	
Eng kichik gul	2	50	

Natijada bunday o‘simliklarda generativ organlar faolroq shakllanadi va gullash intensivligi yuqori bo‘ladi. Aksincha, kichik gullar o‘simlikning stress sharoitida (masalan, qurg‘oqchilik yoki oziqa yetishmovchiligi) rivojlanganini ko‘rsatib, gul hosil bo‘lish jarayoni sustlashgan bo‘ladi. Shunday qilib, Amorpha fruticosa da gul uzunligi generativ mahsuldorlikni belgilovchi indikator bo‘lib xizmat qiladi va ular o‘rtasida kuchli musbat bog‘liqlik mavjud.

O‘simliklarning gullashi shox-shabbaning uchidan asosiga qarab boradi. Birinchi bo‘lib yuqori shoxlarda joylashgan shingillar, keyin o‘rta va pastki shoxlar gullaydi. Xuddi shu ketma-ketlikda meva hosil bo‘lishi va mevalarning yetilishi sodir bo‘ladi. To‘pgullardagi (shoxchalardagi) g‘unchalarning ochilishi shunday ketma-ketlikda sodir bo‘ladi. Bitta shingilning gullash jarayoni to‘pguldagi gullar soniga qarab 2-4 kun davom etadi. Buta amorfasining gullari eng ko‘p shingilga ega. Bitta shingildagi gullar soni ta’riflanayotgan turlarda har xil bo‘lib, bu shingilning turi va katta-kichikligiga bog‘liq. 2024-2025-yillarda fenologik kuzatuvlar fonida amorfa shingillarida mevalar hosil bo‘lishini aniqladik. Bunda gullar soni va hosil bo‘lgan mevalar soni hamda meva hosil

bo‘lishining gullashga nisbati aniqlandi. O‘rtacha miqdorni hisoblashda kerakli aniqlikka erishish uchun 4 ta mevali o‘simlikning har biridan 50 tadan shingil olindi. Meva hosil bo‘lishini aniqlash natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

Berilgan ma’lumotlar asosida meva hosil bo‘lishi va urug‘ ko‘rsatkichlari o‘rtasida aniq bog‘liqlik kuzatiladi.

3-jadval

Meva hosil bo‘lishida urug‘ uzunligi va urug‘ sonining taqqoslama tahlili

Ko’rsatkichlar	Uzunligi (sm)	Urug’ soni
Eng uzun urug’	11	298
O’rtacha urug’	8	133
Eng kichik urug’	5,5	97

Tahlil natijalariga ko‘ra, urug‘ uzunligi oshgani sari urug‘ soni ham ortib bormoqda. Eng uzun urug‘ (11 sm) da urug‘ soni 298 tani tashkil etib, maksimal qiymatni ko‘rsatgan. O‘rtacha uzunlikdagi urug‘lar (8 sm) da urug‘ soni 133 taga teng bo‘lib, bu o‘rta darajadagi natijani ifodalaydi. Eng kichik urug‘lar (5,5 sm) esa atigi 97 dona urug‘ hosil qilgan.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, urug‘ning morfologik rivojlanganlik darajasi (uzunligi) uning reproduktiv samaradorligiga bevosita ta’sir qiladi. Ya’ni, yaxshi rivojlangan, yirik urug‘lar ko‘proq urug‘ hosil qilish xususiyatiga ega bo‘ladi. Aksincha, kichik urug‘larda bu ko‘rsatkich past bo‘ladi. Xulosa sifatida aytish mumkinki, meva hosil bo‘lish jarayonida urug‘ uzunligi bilan urug‘ soni o‘rtasida to‘g‘ri (musbat) bog‘liqlik mavjud.

Butasimon Amorpha turlarining biologik xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha olib borgan ishlarimiz natijasida amorfa turlari bizning sharoitimiz uchun istiqbolli va turli maqsadlarda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan o‘simliklar ekanligi to‘g‘risida xulosaga keldik. Amorfa turlarini qo‘llashda ularning manzaraliligi, dalalarni himoya qilishi, asal berishi, changni ushlab qolishi, tez ko‘payishi va boshqa xususiyatlari hisobga olinishi kerak. Yuqoridagilardan kelib chiqib, amorda turlari bizning sharoitimizda katta amaliy, xo‘jalik va ekologik ahamiyatga ega. Ular mintaqamizdagi hozirgi ekologik vaziyat oqibatlariga chidamli introduksiya qilingan o‘simliklardan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Горшкова С.Г. (1945). Rod Amorpha L. Флора СССР. Т. 11.-М.-Л.: АНСССР. С. 302.

2. Кравченко А.К. Виды Amorpha L. ботанического сада и их биологические особенности. Интродукция и акклиматизация растений, 1: 213-223.

3. Халматов Х.Х. и др. (1998). Лекарственные растения Центральной Азии.-Ташкент: Ибн Сино.–С. 33.

4. Виков В.П. (1939). Аморф и его разведение. Лесное хозяйство, 3: 20-23. 24. Глухов, М.М. (1955). A. fruticosa L. Медоносные растения. – М.:. Гос. Изд-во. Сельскохозяйственной литературы. С. 342.

UO‘T: 579.6:577.112:543.544

METILOTROF BAKTERIYALAR HOSIL QILADIGAN AMINOKISLOTALAR TARKIBI

I.H. Mardonov, doktorant, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti, Toshkent

H.X. Karimov, PhD, katta ilmiy xodim, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti, Toshkent

Z.S. Shakirov, b.f.d., prof., O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti, Toshkent

N.Sh. Azimova, b.f.n., katta ilmiy xodim, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti, Toshkent

Annotatsiya. *Mazkur tadqiqotda mahalliy manbalardan ajratilgan Methylobacterium dankookense 3HXI va Methylobacterium fujisawaense 1HXI shtammlari konsentratsiyasi 1% bo‘lgan metanol saqlovchi ozuqa muhitida o‘stirilib, ular biomassasidagi aminokislotalar tarkibi HPLC usulida baholandi. Umumiy aminokislotalar miqdori M. dankookense 3HXI da 88,536 mg/g, M. fujisawaense 1HXI da 112,737 mg/g bo‘lib, ushbu shtammlarning mikrob oqsili olishda istiqbolli obyekt ekanligini ko‘rsatdi.*

Kalit so‘zlar: *metilotrof bakteriyalar, Methylobacterium, aminokislotalar, metanol, mikrob oqsili, HPLC.*

Аннотация. *В работе оценен аминокислотный состав биомассы штаммов Methylobacterium dankookense 3HXI и Methylobacterium fujisawaense 1HXI, выращенных на питательной среде с 1% метанола, методом ВЭЖХ. Общее содержание аминокислот составило 88,536 мг/г у M. dankookense 3HXI и 112,737 мг/г у M. fujisawaense 1HXI, что указывает на их перспективность как объектов для получения микробного белка.*

Ключевые слова: *метилотрофные бактерии, Methylobacterium, аминокислоты, метанол, микробный белок, ВЭЖХ.*

Abstract. *This study evaluated the amino acid profiles of Methylobacterium dankookense 3HXI and Methylobacterium fujisawaense 1HXI grown in a nutrient medium containing 1% methanol using HPLC. Total amino acids reached 88.536 mg/g in M. dankookense 3HXI and 112.737 mg/g in M. fujisawaense 1HXI, indicating their potential for microbial protein production.*

Keywords: *methylotrophic bacteria, Methylobacterium, amino acids, methanol, microbial protein, HPLC.*

Mikrob oqsili olish texnologiyalari so‘nggi yillarda oziq-ovqat va ozuqa-yem oqsili manbalarini diversifikatsiya qilishda muhim biotexnologik yo‘nalishlardan biri sifatida shakllanmoqda. Ayniqsa, metilotrof bakteriyalar C1-birikmalar, jumladan, metanol va metandan uglerod manbai sifatida foydalanishi, nisbatan tez o‘sishi hamda oqsilga boy biomassa hosil qilishi bilan ajralib turadi. Shu sababli *Methylobacterium, Methylophilus* va *Methylobacillus* avlodlariga mansub shtammlar muqobil oqsil manbai sifatida ilmiy-amaliy qiziqish uyg‘otmoqda [3, 5, 6].

Metilotrof mikroorganizmlar biomassasining ozuqa qo‘shimchasi sifatidagi qiymatini baholashda umumiy oqsil miqdori bilan bir qatorda aminokislotalar tarkibi ham hal qiluvchi ko‘rsatkich hisoblanadi. Lizin, leysin, treonin, valin, izoleysin, metionin, fenilalanin va gistidin kabi muhim aminokislotalar hayvon organizmida to‘liq sintezlanmaydi yoki yetarli darajada hosil bo‘lmaydi. Shu bois mikrob biomassasining aminokislotalar tarkibi uni parrandachilik, baliqchilik va chorvachilik ozuqasida qo‘llash imkoniyatini belgilaydi [2, 7].

Avvalgi tadqiqotlarda *Methylobacterium* organophilum metanol muhitida o‘stirilganda bir hujayrali oqsil va boshqa biotexnologik ahamiyatga ega metabolitlar hosil qilishi ko‘rsatilgan [4]. Biroq mahalliy manbalardan ajratilgan metilotrof bakteriyalarning aminokislotalar hosil qilish xususiyati yetarlicha o‘rganilmagan. Shu nuqtayi nazardan, O‘zbekiston sharoitida ajratilgan istiqbolli metilotrof shtammlarni aminokislotalar tarkibi bo‘yicha baholash ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Ushbu tadqiqotning maqsadi mahalliy tabiiy va texnogen manbalardan ajratilgan *Methylobacterium dankookense 3HXI* hamda *Methylobacterium fujisawaense 1HXI* shtammlari biomassasida hosil bo‘ladigan aminokislotalar tarkibi va miqdorini aniqlash, shuningdek, ularning mikrob oqsili manbai sifatidagi biotexnologik salohiyatini baholashdan iborat.

Dunyo aholisi sonining o‘sishi, an’anaviy oqsil manbalariga bo‘lgan talabning ortishi va yem-xashak sanoatida barqaror resurslardan foydalanish zarurati mikrob oqsili texnologiyalarini dolzarb yo‘nalishga aylantirmoqda. Soya uni, baliq uni va boshqa klassik oqsil manbalari muayyan ozuqaviy qiymatga ega bo‘lsa-da, ularni ishlab chiqarish yer, suv va energiya resurslariga yuqori darajada bog‘liq. Mikroorganizmlar, xususan, C1-substratlardan foydalanuvchi bakteriyalar esa qisqa vaqt ichida biomassa hosil qilishi, sanoat chiqindilari yoki arzon substratlar asosida yetishtirilishi hamda aminokislotalarga boy bo‘lishi bilan ustunlikka ega [2, 3, 8].

Metilotrof bakteriyalar metanol, metan yoki metilamin kabi bir uglerodli birikmalarni o‘zlashtirish orqali energiya va biomassa hosil qiladi. Bunday xususiyat ularni sanoat biotexnologiyasida, xususan, ozuqa oqsili, biofaol moddalar va metabolitlar ishlab chiqarishda istiqbolli obyekt sifatida qarashga asos beradi [5, 6]. Shu bilan birga, har bir shtammning aminokislotalar spektri, o‘sish tezligi, xavfsizlik ko‘rsatkichlari va ozuqa sifatida hazm bo‘lish darajasi alohida baholanishi lozim.

O‘zbekiston sharoitida sanoat va tabiiy muhitlardan ajratib olingan mahalliy metilotrof shtammlarning biotexnologik xususiyatlarini o‘rganish mamlakatda importga bog‘liq oqsil qo‘shimchalariga muqobil mahalliy resurslar yaratish uchun muhimdir. Shu sababli mazkur

tadqiqotda *M. dankookense 3HXI* va *M. fujisawaense 1HXI* shtammlari biomassasining aminokislotalar tarkibini aniqlash orqali ularni keyingi fermentatsion optimallashtirish ishlari uchun ilmiy asos yaratishga e’tibor qaratildi.

Tadqiqot obyekti sifatida mahalliy tabiiy va texnogen manbalardan ajratib olingan hamda molekulyar-genetik usullar yordamida identifikatsiya qilingan *Methylobacterium fujisawaense 1HXI* va *Methylobacterium dankookense 3HXI* shtammlaridan foydalanildi. Metilotrof bakteriyalar uchun “K” ozuqa muhiti qo‘llanildi. Uning tarkibi quyidagicha bo‘ldi (g/l): KH_2PO_4 – 2,0; $(NH_4)_2SO_4$ – 2,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,025; NaCl – 0,5; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,002; distillangan suv – 1 l; metanol – 1%; pH – 7,2.

Shtammlar 1% metanol qo‘shilgan “K” suyuq ozuqa muhitida 35 °C haroratda va 200 rpm tezlikdagi sheykerda 3 sutka davomida o‘stirildi. Hosil bo‘lgan biomassa 10 000 rpm tezlikda 10 daqiqa davomida sentrifugalash orqali yig‘ib olindi. Keyin biomassa liofil quritish usulida quritildi va quruq biomassa tarkibidagi aminokislotalarni aniqlash uchun tayyorlandi.

Erkin aminokislotalarni ajratishda suvli ekstraktdagi oqsil va peptidlar uchxlorsirka kislotasi yordamida cho‘ktirildi. Buning uchun 1 ml namuna ekstraktiga 1 ml 20% uchxlorsirka kislotasi qo‘shildi. 10 daqiqadan so‘ng cho‘kma 8000 rpm tezlikda 15 daqiqa sentrifugalash orqali ajratildi. Supernatantdan 0,1 ml olinib, liofil quritildi. Quruq qoldiq trietilamin–atsetonitril–suv (1:7:1) aralashmasida eritildi va qayta quritildi; kislota neytrallanishi uchun ushbu jarayon ikki marta takrorlandi.

Aminokislotalar feniltiokarbamil hosilalariga aylantirildi va yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC) yordamida aniqlandi. Tahlil Agilent Technologies 1200 xromatografida, DAD detektor va Discovery HS C18 (75 × 4,6 mm) kolonkasida olib borildi. A eritma: 0,14 M CH3COONa + 0,05% trietilamin, pH 6,4; B eritma: CH3CN. Oqim tezligi 1,2 ml/min, deteksiya to‘lqin uzunligi 269 nm. Aminokislotalarni feniltiokarbamil hosilalari orqali tahlil qilish Cohen va Strydom metodikasi asosida bajarildi [1].

Natijalarni taqqoslashda har bir shtamm bo‘yicha umumiy aminokislotalar yig‘indisi, alohida aminokislotalar miqdori va ozuqaviy ahamiyatga ega muhim aminokislotalarning nisbiy ulushi hisobga olindi. Miqdoriy ko‘rsatkichlar mg/g quruq biomassa hisobida ifodalandi.

M. fujisawaense 1HXI va *M. dankookense 3HXI* shtammlari “K” suyuq ozuqa muhitida 1% metanol ishtirokida faol o‘sish xususiyatini namoyon qildi. Metanolning yagona yoki asosiy uglerod manbai sifatida qo‘llanilishi ushbu shtammlarning metilotroflik xususiyatini tasdiqlaydi. Ma’lumki, aminokislotalar mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadigan birlamchi metabolitlar qatoriga kiradi. Shu sababli bakteriya biomassasidagi aminokislotalarni dastlabki o‘sish bosqichlarida aniqlash ularning biotexnologik salohiyatini baholash uchun muhim hisoblanadi.

HPLC tahlili natijalariga ko‘ra, o‘rganilgan ikki shtamm biomassasida aminokislotalar miqdori va tarkibi bo‘yicha sezilarli farqlar kuzatildi. *M. dankookense 3HXI* shtammida umumiy aniqlangan aminokislotalar miqdori 88,536 mg/g, *M. fujisawaense 1HXI* shtammida esa 112,737 mg/g quruq biomassa miqdorida qayd etildi. Demak, *M. fujisawaense 1HXI* umumiy aminokislotalar yig‘indisi bo‘yicha *M. dankookense 3HXI* ga nisbatan 24,201 mg/g yoki taxminan 27,3% yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘ldi.

1-jadval.

Metilotrof bakteriyalar quruq biomassasidagi aminokislotalar miqdori (mg/g)

Aminokislotalar nomi	***M. dankookense 3HXI***	***M. fujisawaense 1HXI***
Aspartat kislotasi	14,714	15,183
Glutamat kislotasi	10,630	8,682
Serin	1,730	1,937
Glitsin	7,608	6,853
Asparagin	0,000	0,000
Glutamin	0,000	0,000
Sistein	1,375	1,274
Treonin	3,178	2,385
Arginin	0,886	0,887
Alanin	10,842	9,663
Prolin	12,104	19,370

Aminokislotalar nomi	*M. dankookense 3HXI*	*M. fujisawaense 1HXI*
Tirozin	3,233	2,764
Valin	2,625	2,043
Metionin	1,273	3,959
Gistidin	0,296	29,012
Izoleysin	3,487	2,962
Leysin	8,065	0,822
Triptofan	0,000	0,000
Fenilalanin	2,266	4,883
Lizin	4,224	0,060
Jami	**88,536**	**112,737**

Natijalar har bir aminokislota kesimida tahlil qilinganda, *M. dankookense 3HXI* biomassasida aspartat kislotasi (14,714 mg/g), prolin (12,104 mg/g), alanin (10,842 mg/g), glutamat kislotasi (10,630 mg/g) va leysin (8,065 mg/g) nisbatan yuqori miqdorda uchrashi aniqlandi. *M. fujisawaense 1HXI* biomassasida esa gistidin (29,012 mg/g), prolin (19,370 mg/g), aspartat kislotasi (15,183 mg/g), alanin (9,663 mg/g) va glutamat kislotasi (8,682 mg/g) yetakchi ko‘rsatkichlarni berdi.

Muhim aminokislotalar yig‘indisi bo‘yicha ham *M. fujisawaense 1HXI* ustunlik qildi. Ushbu shtammda gistidin va metionin miqdorining yuqori bo‘lishi umumiy aminokislotalar miqdorini boyitdi. *M. dankookense 3HXI* esa leysin va lizin miqdori bo‘yicha nisbatan yuqori ko‘rsatkich ko‘rsatdi. Har ikki shtammda triptofan, asparagin va glutamin aniqlanmadi yoki tahlil sharoitida 0,000 mg/g darajasida qayd etildi.

Olingan natijalar mahalliy metilotrof bakteriya shtammlari mikrob oqsili manbai sifatida muayyan biotexnologik ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. C1-substratlardan foydalanadigan bakteriyalarda biomassaning tez hosil bo‘lishi, aminokislotalar tarkibi va ozuqaviy qiymati ularni ozuqa-yem oqsili ishlab chiqarishda istiqbolli obyekt sifatida baholashga asos bo‘ladi [3, 6].

M. fujisawaense 1HXI shtammida umumiy aminokislotalar miqdorining yuqoriligi ushbu izolyatda metanol asosidagi muhitda aminokislotalar biosintezi faolroq kechganini ko‘rsatishi mumkin. Ayniqsa, prolin va gistidinning yuqori miqdorda aniqlanishi biomassaning stressga chidamlilik va ozuqaviy qiymat bilan bog‘liq ko‘rsatkichlarini izohlashi mumkin. *M. dankookense 3HXI* shtammida lizin va leysin miqdorining nisbatan yuqoriligi esa alohida amaliy ahamiyatga ega. Lizin ko‘plab ozuqa ratsionlarida cheklovchi aminokislotalardan biri hisoblanadi, shu sababli mazkur shtamm lizin bilan boyitilgan mikrob oqsili olish yo‘nalishida keyingi fermentatsion optimallashtirish tadqiqotlari uchun istiqbolli obyekt sifatida qaralishi mumkin [2, 7].

Metilotrof bakteriyalar biomassasini amaliy ozuqa-yem qo‘shimchasi sifatida baholashda faqat aminokislotalar profili bilan cheklanib qolmasdan, umumiy oqsil, nuklein kislotalar, lipidlar, mineral elementlar, xavfsizlik ko‘rsatkichlari va hazm bo‘lish darajasi ham kompleks o‘rganilishi zarur. Bunday yondashuv mikrob oqsili mahsulotlarini baliq uni yoki soya uni kabi an’anaviy oqsil manbalari bilan qiyosiy baholash imkonini beradi [2, 7, 8].

Xulosa qilib ayganda 1% metanol saqlagan “K” ozuqa muhitida o‘stirilgan mahalliy *M. dankookense 3HXI* va *M. fujisawaense 1HXI* shtammlarining quruq biomassasidagi aminokislotalar tarkibi va miqdori HPLC usulida aniqlandi. Umumiy aminokislotalar miqdori *M. dankookense 3HXI* shtammida 88,536 mg/g, *M. fujisawaense 1HXI* da esa 112,737 mg/g miqdorida ekanligi ma’lum bo‘ldi.

M. fujisawaense 1HXI umumiy aminokislotalar yig‘indisi bo‘yicha yuqori natija ko‘rsatdi, *M. dankookense 3HXI* esa leysin va lizin miqdori bo‘yicha nisbatan ustun bo‘ldi. Olingan natijalar ushbu shtammlarni metanol asosida mikrob oqsili ishlab chiqarish uchun istiqbolli biotexnologik obyektlar sifatida chuqurroq o‘rganish zarurligini ko‘rsatadi.

Keyingi tadqiqotlarda ushbu shtammlar uchun metanol konsentratsiyasi, aeratsiya, pH, harorat va fermentatsiya davomiyligi kabi omillarni optimallashtirish, shuningdek, biomassadan amaliy ozuqa qo‘shimchasi sifatida foydalanish xavfsizligini kompleks baholash maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Cohen S.A., Strydom D.J. Amino acid analysis utilizing phenylisothiocyanate derivatives // Analytical Biochemistry. 1988. Vol. 174, No. 1. P. 1–16. DOI: 10.1016/0003-2697(88)90512-X.

2. Gundupalli M.P., Ansari S., da Costa J.P.V., Qiu F., Anderson J., Luckert M., Bressler D.C. Bacterial single cell protein (BSCP): A sustainable protein source from *Methylobacterium species* // Trends in Food Science & Technology. 2024. Vol. 147. Article 104426. DOI: 10.1016/j.tifs.2024.104426.

3. Sakarika M., Ganigué R., Rabaey K. *Methylotrophs*: From C1 compounds to food // Current Opinion in Biotechnology. 2022. Vol. 75. Article 102685. DOI: 10.1016/j.copbio.2022.102685.

4. Simões A.C.P., Fernandes R.P., Barreto M.S., da Costa G.B.M., de Godoy M.G., Freire D.M.G., Pereira N. Jr. Growth of *Methylobacterium organophilum* in methanol for the simultaneous production of single-cell protein and metabolites of interest // Food Technology and Biotechnology. 2022. Vol. 60, No. 3. P. 338–349. DOI: 10.17113/ftb.60.03.22.7372.

5. Trotsenko Y.A., Doronina N.V., Khmelenina V.N. Biotechnological potential of aerobic methylotrophic bacteria: A review of current state and future prospects // Applied Biochemistry and Microbiology. 2005. Vol. 41. P. 433–441. DOI: 10.1007/s10438-005-0078-5.

6. Woern C., Grossmann L. Microbial gas fermentation technology for sustainable food protein production // Biotechnology Advances. 2023. Vol. 69. Article 108240. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2023.108240.

7. Xu B., Liu Y., Chen K., Wang L., Sagada G., Tegomo A.F., Yang Y., Sun Y., Zheng L., Ullah S., Shao Q. Evaluation of methanotroph (*Methylococcus capsulatus, Bath*) bacteria meal (FeedKind®) as an alternative protein source for juvenile black sea bream, Acanthopagrus schlegelii // Frontiers in Marine Science. 2021. Vol. 8. Article 778301. DOI: 10.3389/fmars.2021.778301.

8. Ye Y., Cai Y., Wang F., He Y., Yang Y., Guo Z., Liu M., Ren H., Wang S., Liu D., Xu J., Wang Z. Industrial microbial technologies for feed protein production from non-protein nitrogen // Microorganisms. 2025. Vol. 13, No. 4. Article 742. DOI: 10.3390/microorganisms13040742.

UO'K:59/595.752

OLMA QIZIL QON SHIRASI (*ERIOSOMA LANIGERIUM*) NING BIOLOGIYASI VA EKOLOGIYASI

A.M.Mirzaliyev, b.f.f.d (PhD), katta o'qituvchi, Farg'ona davlat universiteti, Farg'ona

Annotatsiya. *Mazkur maqolada olma daraxtlarining muhim zararkunandalaridan biri hisoblangan olma qizil qon shirasi Eriosoma lanigerium ning biologiyasi hamda ekologik xususiyatlari o'rganildi. Tadqiqotlar Farg'ona viloyatining turli hududlari Bog'dod, Toshloq, Furqat tumanlari va Quvasoy shahri sharoitida olib borildi. Zararkunandaning morfologik belgilari, rivojlanish bosqichlari, populyatsiya dinamikasi tadqiq etildi. Olingan natijalar ushbu zararkunandaga qarshi samarali kurash choralarini ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.*

Kalit so'zlar: *Eriosoma lanigerium, zararkunanda, oq g'ubor, Aphis pomi, populyasiya*

Аннотация. *В данной статье изучены биологические и экологические особенности красной кровяной яблонной тли Eriosoma lanigerum, являющейся одним из важнейших вредителей яблоневых насаждений. Исследования проводились в различных районах Ферганской области Багдадском, Ташлакском, Фуркатском районах и в городе Кувасай. Были исследованы морфологические признаки вредителя, стадии его развития и динамика популяции. Полученные результаты могут служить важной научной основой для разработки эффективных мер борьбы с данным вредителем.*

Ключевые слова: *Eriosoma lanigerum, вредитель, белый восковой налёт, Aphis pomi, популяция.*

Abstract. *This article investigates the biological and ecological characteristics of the woolly apple aphid Eriosoma lanigerum, one of the most important pests of apple trees. The research was conducted under the conditions of different areas of the Fergana region, including Bagdad, Toshloq, Furqat districts and the city of Quvasoy. The morphological characteristics, developmental stages, and population dynamics of the pest were studied. The obtained results provide an important scientific basis for developing effective control measures against this pest.*

Key words: *Eriosoma lanigerum, pest, white waxy coating, Aphis pomi, population.*

Kirish. Qishloq xo'jaligi ekinlari orasida olma daraxti Respublikamiz bog'dorchiligida muhim o'rin egallaydi. Olma hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biri zararkunanda hasharotlar bo'lib, ular orasida olma qizil qon shirasi (Eriosoma lanigerium) alohida ahamiyatga ega. Ushbu zararkunanda daraxt tanasi, shoxlari hamda ildiz qismida koloniya hosil qilib, o'simlik

shirasini so‘rishi natijasida daraxtning o‘sishi susayadi, hosildorlik kamayadi va ayrim hollarda daraxtlarning qurib qolishiga olib keladi.

Olma qizil qon shirasi dastlab Shimoliy Amerikadan boshqa hududlarga ko‘chat materiallari orqali tarqalgan bo‘lib, hozirgi kunda dunyoning ko‘plab bog‘dorchilik hududlarida uchraydi. Respublikamiz sharoitida ham ushbu zararkunanda keng tarqalgan bo‘lib, uning bioekologik xususiyatlarini hududiy sharoitlarda chuqur o‘rganish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Olma qizil qon shirasining vatani Shimoliy Amerika bo‘lib, Yevropaga bu hasharot 200 yil oldin daraxt ko‘chatlari bilan birga kirib kelgan. O‘zbekistonga ushbu zararkunanda 1905 yilda ko‘chat olib kelinishi natijasida kirib qolgan[1].

Ushbu tur shira Shimoliy Amerikada to‘la siklli rivojlanadi. Tanasi oq g‘ubor bilan qoplangan, qanotsiz vakillarining tana shakli tuxumsimon bo‘lib, uzunligi 2,1-2,6 mm atrofida bo‘ladi. Qanotli vakillarida oq g‘ubor qorinning davomi sifatida mavjud bo‘lib, uzunligi 2.2 mm, boshi, ko‘kragi va oyoqlari qora rangda, qorin qisimi esa to‘q jigar rang ko‘rinishda ekanligi manbalarda keltirilgan [1,4].

Markaziy Osiyoda, jumladan O‘zbekiston sharoitida birinchi bo‘lib, 1932-yilda N.A.Telenga biologik usulni qo‘llab muhum amaliy natijaga erishgan [1]. Keyinchalik bir qator olimlar dunyo miqyosidagi nufuzli jurnallarda chop etilgan maqolalarida ushbu turga qarshi kurash usullarining kimyoviy va biologik mexanizmlarini ochib berishga harakat qilganlar[2,3].

Olma ko‘chatlariga shiralarning zarar ko‘rsatish darajasi va ulardagi o‘zgaruvchanlik xususiyatxususiyatlari K.Ganiyev va A.Mirzaliyevlar tomonidan *Aphis pomi* shirasi misolida keng qamrovli o‘rganilgan[9].

O‘simliklarning fenologik rivojlanishi Beydemen metodi asosida amalga oshirildi. Bunda belgilangan hududlardagi olma o‘simligining yoshi, tana o‘lchamlari, yaruslari va boshqa ko‘rsatkichlari mavsum davomida har 10 kun oralig‘ida kuzatib borildi.[10]

Bundan tashqari, materiallar A.K.Mordvilko [6], G.X.Shaposhnikov [7,8], V.A.Mamontova - Soluxa, I.A.Cherkasovalar [5] taklif etgan uslublar asosida yig‘ildi va qayta ishlandi.



1-rasm. Qizil qon shirasining qanotsiz va qanotli formalari

Natijalar va muhokama. Olma qizil qon shirasining tuxumdan chiqishi yoki lichinka va umuman qishlab chiqqanlarining yoki qishki uyqudan uyg‘onishlari uchun +5 C temperatura talab etiladi. Biz tadqiqot olib brogan Bog‘dod tumanida ushbu tur shirani qishki uyqudan uyg‘onish davri 2021 yil 25 mart kuniga to‘g‘ri kelgan bo‘lsa, ayni shu davrda qo‘shni Toshloq tumani hududida mazkur shira aniqlanmadi. 10-aprelga kelib dastlabki shira lichinkalari mazkur hududdan topildi.

Tadqiqotlarimizni har ikki hududdan tanlab olgan 25 tup olma navlarida olib bordik. Bog‘dod tumani Yangi ariq qishlog‘i cho‘l hududi bo‘lganligi sababli harorat Toshloq tumani Tegirmonboshi qishlog‘iga nisbatan 1-2 gradusga farq qilishligi aniqdandi.

Huddi shu holat 2022 yildagi kuzatuvlarimizda quyidagi ko‘rinishda izohlandi, yani tadqiqot olib borgan Bog‘dod tumanida ushbu tur shirani qishki uyqudan uyg‘onish davri 27 mart kuniga to‘g‘ri kelgan bo‘lsa, ayni shu davrda ko‘shni Toshloq tumani hududida mazkur shira aniqlanmadi. 12-aprelga kelib dastlabki shira lichinkalari mazkur hududdan ham topildi.

Yozda havo haroratining issiqligi, quruq havo va foydali hasharotlarning ko‘payganligi qizil qon shirasining ko‘plab- ko‘payishiga to‘sqinlik qiladi hamda shiralar birdaniga kamayib ketish xodisasi kuzatiladi.

Biz tadqiqotlarimiz davomida mazkur shirani laboratoriya sharoitida boqib o‘rganganimizda ularni har biri o‘rta hisobda 100-110 tadan lichinka qo‘yishini kuzatdik. Mazkur holat ushbu shiraning biologiyasidagi o‘ziga xos xususiyat desak adashmaymiz, chunki biz tajribani kuzgi bo‘g‘in shiralarida ham o‘tkazganimizda kuzgi avlodlar o‘rta hisobda 20-30 tadan lichinka tuqqanligini kuzatdik.

Amaliy tadqiqotimiz davomida qizil qon shirasi populyasiya dinamikasini pastlash davrlarini ham o‘rgandik. Unga ko‘ra populyasiya dinamikasini pastlashi Bog‘dod tumani Yangi ariq qishlog‘ida 14 avgust kuniga to‘g‘ri kelib bog‘dagi olmalarda ularning egallagan maydoni 80 sm^2 ga tushib ketdi, Toshloqda esa mazkur holat 28 avgust kuni kuzatildi va populyasiya zichligi qo‘shni hududdagi vaziyatdan biroz kattaroq yani 88 sm^2 maydonni egallaganligi kuzatildi.

Populyatsiyadagi shiralar miqdorining ikkinchi ko‘tarilish davri ikki hududda ham oktyabr oyiga to‘g‘ri keldi. Alohida ta’kidlash lozimki shiralarning ikkinchi ko‘tarilish davri Toshloq tumani Tegirmonboshi qishlog‘ida biroz ertaroq yani 4 oktyabrga to‘g‘ri keladi. Shu kuni shiralar populyasiyalarining kattaligi hisoblanganda 25 tup olma daraxtida 121 sm^2 maydonni egallaganligi aniq bo‘ldi. Mazkur holat Yangi ariq qishlog‘ida 10 oktyabrga to‘g‘ri kelib, populyasiya miqdor zichligi kattaligi 148 sm^2 ga to‘g‘ri keldi. Ikkinchi ko‘tarilishda ham Bog‘dod tumani olmazorlari ushbu hasharot bilan Toshloq tumani olmazorlariga nisbatan biroz ko‘proq zararlanganligi aniqlandi.

2022 yil noyabr oyining oxirida havo haroratini keskin sovishi, o‘simliklar barglarini to‘liq to‘kib yuborishi qizil qon shirasining ham qishki tinim davriga o‘tishiga sabab bo‘ldi. Tadqiqot olib borilgan ikkala hududda ham ushbu shirani qishki uyquga ketishligi noyabr oyining oxiri dekabrning boshlariga to‘g‘ri keldi.

Xulosa. Mazkur maqolada *Eriosoma lanigerum* ning Farg‘ona viloyati sharoitidagi biologiyasi, rivojlanish bosqichlari va populyatsiya dinamikasi kompleks ravishda o‘rganilgan. Tadqiqotlar zararkunandaning rivojlanishi harorat omiliga kuchli bog‘liqligini hamda yil davomida ikki asosiy ko‘payish davri mavjudligini ko‘rsatdi. Olingan natijalar olma bog‘larida zararkunandaga qarshi kurashni ilmiy asosda tashkil etish, zararlanish darajasini kamaytirish va hosildorlikni oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Яхонтов.В.В. Ўрта Осиё қишлоқ хўжалиги зараркунандалари. “Ўрта ва олий мактаб” давлат нашриёти. ЎзССР-1962. 499 -500 б

2. Ainara Peñalver-Cruz, Diego Alvarez, Blas Lavandero. “Do hedgerows infuence the natural biological control of woolly apple aphids in orchards”. Journal of Pest Science (2020) 93:219–234;

3. Jaume Lordan, Simó Alegre va b. “Woolly apple aphid Eriosoma lanigerum Hausmann ecology and its relationship with climatic variables and natural enemies in Mediterranean areas”. Bulletin of Entomological Research. 2015. 60–69.

4. Верещагин Б.В., Андреев А.В., Верещагина А.Б. Тли Молдавии -1985. Кишинев: Штиинца. - 158 с.

5. Мордвилко А.К. Наставления к наблюдениям над тлями (сем. Aphididae), собиранию и сохранению их. Наставления для собирания зоол. коллекций. -1910. - № 7. - Сиб. - 21-56.

6. Шапошников Г.Х. Наставление к собиранию тлей. 1952. Вып. 21. М.: Л.: Изд-во АН СССР. - 21 с.

7. Шапошников Г.Х. Подотряд Aphidinea - Тли// Определитель насекомых Европейской части СССР. - 1964. - Т. 1. - М. - с. 489-616.

8. Naumann - Etienne K., Remaudiere G. A commented preliminary checlist of the aphids (Homoptera Aphididae) of Pakistan and their host plants/ZParasitica. 1995 . 5 (1). - p. 1-61.

9. Ganiev K.H; Mirzaliev A.M. ANALYSIS OF GAS EXCHANGE PROCESSES IN GREEN APPLE JUICE (APHIS POMI DE GEER)/ACADEMICIA An International Multidisciplinary Research Journal. 2020 y. 2187-2190 b

10. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 154 с.

UO’K 575.141:582.35

O‘RTA ZARAFSHON HAVZASIDA TARQALGAN POLYPODIOPSIDA SINFI VAKILLARINING HAYOTIY SHAKLLARI

D.Y.Mo‘minov, stajior-o‘qituvchi, Iqtisodiyot va pedagogika universiteti Samarqand kampusi, Samarqand

Annotatsiya. *Tadqiqotda O‘rta Zarafshon havzasida tarqalgan qirqquloqsimonlarning hayotiy shakllari Ch. Raunkier klassifikatsiyasi asosida tahlil qilindi. Bu ko‘rsatkichlar hududning mo‘tadil kontinental iqlimi, namlik rejimi va ekologik gradientlari bilan bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi.*

Kalit so’zlar: *Qirqquloqsimonlar, Hayotiy shakllar, Biomorfologik tahlil, O‘rta Zarafshon, Ekologik gradientlar*

Аннотация. *В исследовании жизненные формы папоротникообразных, распространённых в бассейне Среднего Зарафшана, были проанализированы на основе классификации Ч. Раункиера. Полученные показатели свидетельствуют о том, что их структура тесно связана с умеренно-континентальным климатом региона, режимом увлажнения и экологическими градиентами.*

Ключевые слова: *Папоротникообразные, Жизненные формы, Биоморфологический анализ, Средний Зарафшан, Экологические градиенты*

Abstract. *In this study, the life forms of ferns distributed in the Middle Zarafshan basin were analyzed based on C. Raunkiaer’s classification. The obtained results indicate that their structure is closely related to the region’s temperate continental climate, moisture regime, and ecological gradients.*

Key words: *Ferns, Life forms, Biomorphological analysis, Middle Zarafshan, Ecological gradients.*

O‘simliklarning biomorfologik xususiyatlari ularning atrof-muhit omillariga moslashishini aks ettiradi. Umuman olganda, floraning shakllanishining ekologik sharoitlarini, masalan, florani tashkil etuvchi turlarning hayot shakllaridan (biomorflardan) foydalanish orqali baholash mumkin [1].

Flora tarkibi asosan, hududda ma’lum miqdordagi ekologik tokchalarning (ниша) mavjudligi va boshqa tomondan, turlarning hudud sharoitlariga ekologik munosabatlarining o‘ziga xosligi bilan bog‘liq [2]. Floraning biomorfologik tahlili uning kelib chiqishi va rivojlanishi, atrof muhitga qay darajada moslanishlar hosil qilganligini bilish uchun juda muhimdir [3].

O‘rta Zarafshon hududida tarqalgan qirqquloqsimonlarning hayotiy shakllarini baholashda Ch. Raunkier va I.G. Serebryakov klassifikatsiyalaridan foydalanildi [4, 5, 6]. Yuksak o‘simliklarning hayot shakllari bo‘yicha dunyodagi eng mashhur klassifikatsiyalardan biri daniyalik botanik Ch. Raunkierning klassifikatsiyasi hisobladadi. Binobarin, turli xil sistematik olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar flora turlarining ekologik tahlili uchun muhim bo‘lgan dalillarni beradi. Shu bilan birgalikda, Ch. Raunkier o‘zining yuksak o‘simliklar hayot shakllari klassifikatsiyasini ishlab chiqishda pteridofitlarni umuman chiqarib tashlagan. Bir qancha ilmiy ishlarida Ch. Raunkier klassifikatsiyasidan foydalangan holda qirqquloqsimonlarning hayotiy shakllari asosida tahlillari amalga oshirilgan [7]. Biz O‘rta Zarafshon havzasida tarqalgan qirqquloqsimonlarnig hayotiy shakllarini belgilashda bu ilmiy manbaalarni asos qilib olib, pteridoflorani qayta ishlash uchun foydalandik.

Tadqiqot hududidagi qirqquloqsimonlarning hayotiy shakllarini tahlil qilish asosida fanerofitlar guruhiga kiruvchi qirqquloqsimonlar uchramasligi aniqlandi. Fanerofit hayotiy shaklga kiruvchi qirqquloqsimonlar faqat tropik floralarga xos hisoblanadi.

Bundan tashqari, terofit hayotiy shaklini qirqquloqsimonlar uchun tadbiq qilib bo‘lmaydi. Bunga sabab terofit hayotiy shakliga kiruvchi o‘simliklar urug‘ shaklida noqulay davrni boshdan kechiradi. Chunki urug‘ beradigan terofitlar nasli (sporofit) umuman noqulay davrni boshdan kechirmaydi va urug‘ hosil qiladi. Keyinchalik qulay davrda urug‘ orqali tiklanish boshqa (keyingi) nasl tomonidan amalga oshiriladi.

Fanerofitlar, xamefitlar, gemikriptofitlar va kriptofitlar urug‘lar va sporalar orqali ko‘payish qobiliyatiga ega o‘simliklar hisoblanadi. Monokarpik o‘simliklar bir yildan ko‘proq vaqt davomida saqlanib qolishi mumkin. Bunday holda ularni gemikriptofit guruhiga kiritishimiz to‘g‘ri bo‘ladi. Shu munosabat bilan biz O‘rta Zarafshon pteridoflorasini hayotiy shakllar bo‘yicha tahlil qilishda Ch. Raunkier klassifikatsiyasidan foydalanish juda to‘g‘ri deb hisoblaymiz. Mono va polikarpik turlar atamalaridan foydalanish asosan yopiq urg‘li o‘simliklar (angiospermae) uchun talluqli hisiblanadi, ammo ochiq urug‘li o‘simliklarga (gimnosperm) nisbatan ham ishlatiladi. Ayni paytda, barcha urug‘li o‘simliklarda sporogenez gametogenezdan oldin sodir bo‘ladi. Ba’zi hollarda sporogenez jarayoni ayrim o‘simliklar ontogenizida bir marta (monokarpik), boshqa o‘simliklar – bir necha marta (polikarpik) sodir bo‘ladi.

Xamefit hayotiy shakliga kiruvchi o‘simliklar unuvchi kurtaklari yer yuzasidan yuqorida (lekin 25 sm dan yuqori bo‘lmagan) va qishki tinim davrda to‘kilgan barglar bilan qoplangan bo‘ladi. Bu guruhga kiruvchi qirqquloqsimonlar tadqiqot hududida eng kam uchraydigan hayotiy shakl ekanligi aniqlandi. Bularga *Dryopteris* turkumiga mansub turlar kiradi. Ushbu turlarning sporofitlarida ortotropik tipdagi vertikal ildizlari mavjud bo‘lib, vegetativ kurtaklari bizning kuzatishlarimiz natijasida asosan 22 sm balandlikda joylashganligi ma‘lum bo‘ldi. Boshqa olimlarning tadqiqotlariga ko‘ra, xamefit hayotiy shakliga kiruvchi o‘simliklar tundra va cho‘l ekologik sharoitlariga xos. Bu tushunchani guruhning barcha o‘simliklari uchun bir xil shaklda qo‘llab bo‘lmaydi. Bunga sabab, tadqiqot hududidagi ushbu hayotiy shaklga mansub (*E. arvense, E. ramossisemum, D. filix-mas, D. komarovii, D. thelypteris, D. mindelshkenses*) turlarining uchrashi bilan izohlashimiz mumkin. Bu guruhga kiruvchi o‘simliklar jami turlarning (6 tur) 37,6% ni tashkil qilishi aniqlandi (1-jadval). Biz buni o‘simliklar evolyutsiyasidagi xamefitlar fanerofitlarga qaraganda kechroq, ammo gemikriptofitlar va kriptofitlardan oldin paydo bo‘lganligi bilan tushuntiramiz va bu turlarning xamefitlarga nisbati ularning relikt xususiyatini tasdiqlaydi.

Gemikriptofit hayotiy shaklga mansub o‘simliklarning kurtaklari yer yuzida joylashgan va tinim davrda to‘kilgan barglar orasida saqlnadi. Bu hayotiy shaklga kiruvchi qirqquloqsimonlar tadqiqot hududida tarqalgan turlarning deyarli yarmini tashkil etadigan eng katta guruh hisoblanadi. Bu o‘simliklar mutadil iqlimga ega nam mintaqalarida ustunlik qiladi. Ko‘pincha yirik bargli o‘rmonlar hududlari mavjud bo‘lgan o‘simliklarning asosiy guruhini tashkil qiladi. Tadqiqot hududida tarqalgan qirqquloqsimonlarning (7 tur) 43,7% ushbu hayotiy shaklga mansubligi aniqlandi. (Ch. persica, C. fragilis, A. haussknechtii, A. fontanum subsp. pseudofontanum, A. ruta-muraria, A. trichomanes, A. ceterach). Ular substrat yuzasiga yaqin joylashgan qisqa ildizpoyalarga ega va sust o‘sishi xususiyatiga ega ekanligi bilan ajralib turadi

1-jadval

Qirqquloqsimonlarning hayotiy shakllar bo‘yicha tahlili (Ch. Raunkier)

№	Hayotiy shakli	Turlar soni	Foiz miqdori
1	Xamefitlar (chamaephyte)	6	37,6
2	Gemikriptofitlar (hemicryptophyte)	7	43,7
3	Kriptofitlar (cryptophyte)	3	18,7
Jami:		16	100

Kriptofit hayotiy shakliga kiruvchi o‘simliklar noqulay sharoitlarga eng moslashgan turlar mavjudligi bilan ifodalanadi, chunki ularning kurtaklari tuproq sathidan pastda joylashgan va yer qatlami, to‘kilgan barglar va qor (muz) qoplamasi bilan himoyalangan bo‘ladi. O‘rta Zarafshon hududida tarqalgan qirqquloqsimonlar florasining kriptofit guruhiga kiruvchi 3 ta *O. vulgatum, S. natans, A. capillus-veneris* turlar uchrashi aniqlanib jami turlarning 18,7% ni tashkil etadi (2-jadval). Bu guruhga kiruvchi qirqquloqsimonlar xorijiy tadqiqotchilarning fikriga ko‘ra [8]. O‘rta yer dengizi yoki dasht iqlimi bo‘lgan mintaqalarga xos bo‘lib, mavsumiy namlik tanqisligini namoyon qiladi. *A. capillus-veneris* turi yuqoridagi hayotiy shaklga mansub bo‘lib, bu tur tadqiqot hududining asosan tog‘ mintaqalari Urgut, Qoratepa, Omonqo‘ton va Pangatda uchraydi. O‘rta Zarafshon havzasi pteridoflorasi tarkibida suv yuzasida suzuvchi yagona tur – *S. natans* uchrashi aniqlandi. Bu tur Ch. Raunkier klassifikatsiyasi asosida kriptofitlarning gelo-gidrofit (botqoq yoki suv o‘simliklari) guruhiga kiritdek. O‘sish mavsumining oxirida sporofitda sporokarp hosil bo‘ladi. Keyinchalik sporokarplar noqulay sharoitda boshlanishi bilan oqmaydigan yoki sekin oqadigan suv havzalarining

tubiga cho‘kadi. Keyingi yil ular unib chiqadi va qulay sharoitda bir yillik o‘simliklarni (monosporali) hosil qiladi.

2-jadval

Qirqquloqsimonlar turlarining hayotiy shakllar bo‘yicha tahlili (Ch. Raunkier)

№	Xamefitlar (chamaephyte)	Gemikriptofitlar (hemicryptophyte)	Kriptofitlar (cryptophyte)
1	*D. filix-mas*	*Ch. persica*	*O. vulgatum*
2	*D. komarovii*	*C. fragilis*	*S. natans*
3	*D. thelypteris*	*A. haussknechtii*	*A. capillus-veneris*
4	*D. mindelshkenses*	*A. fontanum subsp. pseudofontanum*	*E. arvense*
5		*A. ruta-muraria*	*E. ramossisemum*
6		*A. trichomanes*	
7		*A. ceterach*	

Ko‘pchilik MDH hududidagi tadqiqotchilarning floristik ishlarida I.Serebryakova klassifikatsiyasidan (1962, 1964) keng foydalanilgan. Olimning talqiniga ko‘ra “hayot shakllarining umumiy tuzilishi” da birinchi navbatta o‘simliklarning yer ustki qisminig tuzilishi va vegetativ qobiliyati hisoblanadi. Olimning klassifikatsiyasi o‘tsimon o‘simliklarning hayot shakllarini tavsiflash uchun yetarli emas. Shuning uchun klassifikatsiya doimiy ravishda floraning hududiy xususiyatlarini, shuningdek botanikadagi so‘nggi tadqiqotlarni hisobga olgan holda to‘ldirib borilmoqda.

Xulosa O‘rta Zarafshon havzasida tarqalgan qirqquloqsimonlarning biomorfologik tahlili flora tarkibining ekologik sharoitlar bilan uzviy bog‘liqligini yaqqol namoyon etdi. Hayotiy shakllar spektri bo‘yicha gemikriptofitlar (43,7%) yetakchi o‘rinni egallashi hududda namligi nisbatan barqaror, mo‘tadil iqlim sharoitlari hamda substrat yuzasiga yaqin joylashgan kurtaklar orqali qishlash strategiyasining ustunligini ko‘rsatadi. Bu guruhning ustunligi o‘rmon va soya-sevar biotoplar mavjudligini hamda vegetativ ko‘payishning muhim rol o‘ynashini tasdiqlaydi.

Xamefitlarning (37,6%) sezilarli ulushi tog‘-dasht va qoyali landshaftlarga moslashgan turlar salmog‘ining yuqoriligini bildiradi. Kurtaklarning yer sathidan biroz yuqorida joylashuvi o‘simliklarga qisman himoyalangan holda qishlash imkonini beradi. Ushbu ko‘rsatkich hudud florasida relikt xususiyatga ega turlar mavjudligini va ularning evolyutsion jihatdan qadimiy element sifatida saqlanib qolganligini anglatadi. Kriptofitlar (18,7%) ulushi esa noqulay mavsumiy sharoitlarga yuqori darajada moslashgan turlar mavjudligini ko‘rsatadi. Kurtaklarning tuproq sathidan pastda joylashuvi yoki suv muhitida sporokarp hosil qilishi (masalan, suvda suzuvchi turlarda) ekstremal omillardan himoyalanishning samarali strategiyasidir. Bu holat hududda mikroiqlimiy xilma-xillik va gidroekologik sharoitlarning mavjudligini bildiradi. Fanerofit va terofit hayotiy shakllarining uchramasligi qirqquloqsimonlarning biologik xususiyatlari hamda hududning tropik bo‘lmagan iqlimi bilan izohlanadi. Umuman olganda, biomorfologik spektr O‘rta Zarafshon pteridoflorasining gemikriptofit–xamefit tipga mansubligini ko‘rsatadi. Bu esa hududning ekologik gradientlari, namlik rejimi va tarixiy-florogenetik jarayonlari bilan chambarchas bog‘liq ekanligini tasdiqlaydi. Shuningdek, hayotiy shakllar tahlilida Ch. Raunkier klassifikatsiyasidan foydalanish ilmiy jihatdan asosli va hududiy pteridofloraning ekologik moslanish strategiyalarini aniqlashda samarali metod ekanligi isbotlandi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Виньковская О.П. Флора Иркутской городской агломерации и ее динамика за последние 125 лет : автореф. дис. … канд. биол. наук : 03.00.16, 03.00.05 / Виньковская Оксана Петровна. – Иркутск, 2005. – С. 3-41.

2. Камелин Р.В. Флоргенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии / Р.В. Камелин. – Л. : Наука, 1973. – 355 с.

3. Мочалов А.С. Обзор современных систем биоморф (жизненных форм) папоротников / А.С. Мочалов // Вестник Курганского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2013. – Вып. 6, № 3 (30). – С. 7-10.

4. Raunkiaer Ch. The life forms of plants and statistical plant geography // Oxford, 1934. – P. 104.

5. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника. М. ; Л. : Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146-208.

6. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И. Г. Серебряков. – М.: Высш. шк., 1962. – 378 с.

7. Калюжный С.С. Экоморфологическая структура птеридофлоры Байкальской Сибири / С.С. Калюжный, О.П. Виньковская // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 86. – С. 84-91.

8. Stanley A.C. Life-forms and phytoclamate // The botanical review. Vol. XVI, no 1. 1950. – P. 32.

UO'K: 577:578.81

AKTIV PULMONAR TUBERKULYOZDA CMV VA EBV KO-INFEKSIYASINING JIGAR FUNKSIYASI VA ASOSIY BIOKIMYOVIY MARKERLARGA TA'SIRI

D.B.Muhammadjonova, stajor tatqiqotchi, Namangan davlat unversiteti, Namangan
R.Sh.Omonjonova, PhD, dots., Namangan davlat universiteti, Namangan.

Anotatsiya*. Aktiv pulmonar tuberkulyoz (APT) bilan og'rigan bemorlarda virusli ko-infeksiyalar, xususan sitomegalovirus (CMV) va Epstein-Barr virusi (EBV) tez-tez uchraydigan asorat hisoblanib, kasallikning og'irlashuviga va mortalitetning oshishiga olib keladi. Ushbu taxliliy maqolada APT fonida rivojlanadigan CMV va EBV ko-infeksiyasining jigar funksiyasi va tananing asosiy biokimyoviy holatiga (ALT, AST, PTI, albumin, ureya) ta'siri tahlil qilinadi.*

Kalit so'zlar: *aktiv pulmonar tuberkulyoz, sitomegalovirus, Epstein-Barr virusi, jigar disfunktsiyasi, alanin aminotransferaza, aspartat aminotransferaza, protrombin indeksi, albumin, ureya.*

Аннотация. *У пациентов с активным легочным туберкулезом (АЛТ) вирусные ко-инфекции, особенно цитомегаловирус (ЦМВ) и вирус Эпштейна–Барр (ВЭБ), являются частыми осложнениями, способствующими прогрессированию заболевания и повышению смертности. В данной обзорной статье анализируется влияние ко-инфекций ЦМВ и ВЭБ на функцию печени и основные биохимические показатели организма (АЛТ, АСТ, ПТИ, альбумин, мочевина).*

Ключевые слова: *активный легочный туберкулез, цитомегаловирус, вирус Эпштейна–Барр, дисфункция печени, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, протромбиновый индекс, альбумин, мочевина.*

Abstract. *In patients with active pulmonary tuberculosis (APT), viral co-infections, particularly cytomegalovirus (CMV) and Epstein-Barr virus (EBV), are frequent complications that contribute to disease progression and increased mortality. This review article analyzes the impact of CMV and EBV co-infections developing against the background of APT on liver function and the body's main biochemical status (ALT, AST, PTI, albumin, urea).*

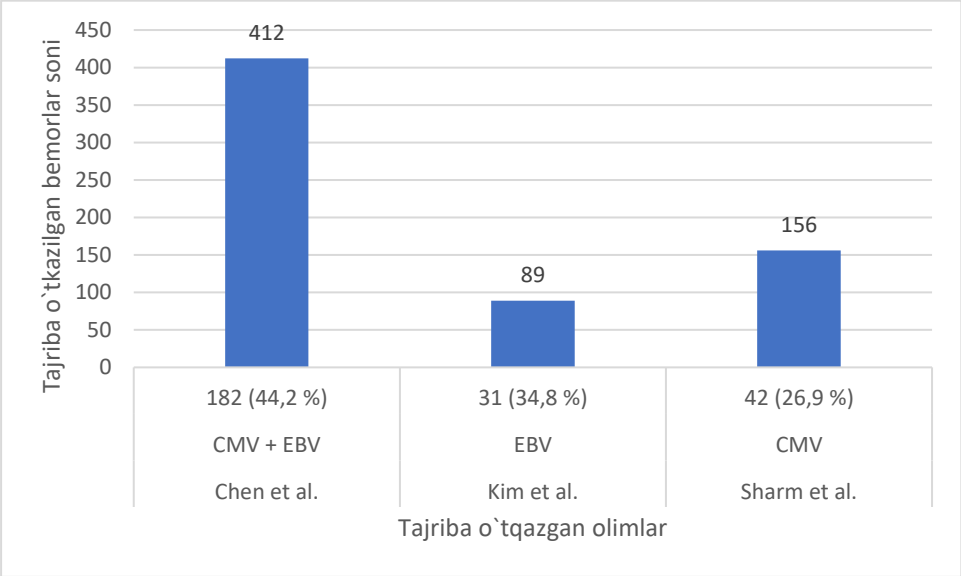
Key words: *active pulmonary tuberculosis, cytomegalovirus, Epstein-Barr virus, liver dysfunction, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, prothrombin index, albumin, urea.*

Kirish. Aktiv pulmonar tuberkulyoz (APT) nafaqat o'pka, balki butun organizmni zararlaydigan sistemali kasallik hisoblanadi **[1]**. APT bilan og'rigan bemorlarda immunitetning susayishi tufayli ikkilamchi infektsiyalar, ayniqsa opportunistik viruslar bilan ko-infeksiyalar xavfi ortadi **[1]**. Sitomegalovirus (CMV) va Epstein-Barr virusi (EBV) inson populyatsiyasida keng tarqalgan herpesviruslar bo'lib, ularning reaktivatsiyasi immuniteti zaif shaxslarda, jumladan APT bemorlarida jiddiy klinik oqibatlarga olib kelishi mumkin **[2][3]**. Ko-infeksiyaning patofiziologik mexanizmlari murakkab bo'lib, bir tomondan mikobakteriyalar, ikkinchi tomondan viruslar immun sistemasiga birgalikda ta'sir ko'rsatadi. Bu esa nafaqat kasallikning og'irlashuviga, balki jigar, buyrak va koagulyatsiya sistemalarining funksional buzilishlariga ham olib keladi **[4]**. Shu nuqtai nazardan, APT fonida CMV va EBV ko-infeksiyasining jigar funksiyasi va asosiy biokimyoviy markerlarga (ALT, AST, PTI, albumin, ureya) ta'sirini o'rganish dolzarb ahamiyatga ega.

Chen va hamkorlari tomonidan olib borilgan tadqiqotda **[4]** 412 nafar aktiv pulmonar tuberkulyoz (APT) bilan og'rigan bemorlar qamrab olingan bo'lib, ulardan 182 nafarida virusli ko-infeksiya aniqlangan. Ushbu guruhda sitomegalovirus (CMV) 24 % holatda, Epstein-Barr virusi (EBV) esa 18 % holatda qayd etilgan. Tadqiqot davomida jigar funksiyasini baholovchi asosiy biokimyoviy ko'rsatkichlar - alaninaminotransferaza (ALT), aspartataminotransferaza (AST) va albumin darajalari o'rganilgan bo'lib, kuzatuv muddati 6 oy davom etgan.

Sharm va hamkorlarining tadqiqotida **[5]** esa 156 nafar APT bilan og'rigan bemorlar tekshiruvdan o'tkazilgan bo'lib, ulardan 42 nafarida CMV bilan ko-infeksiya aniqlangan. Ushbu ishda ALT, AST va urea kabi biokimyoviy markerlarning dinamikasi baholanib, tadqiqot 12 oy davomida olib borilgan.

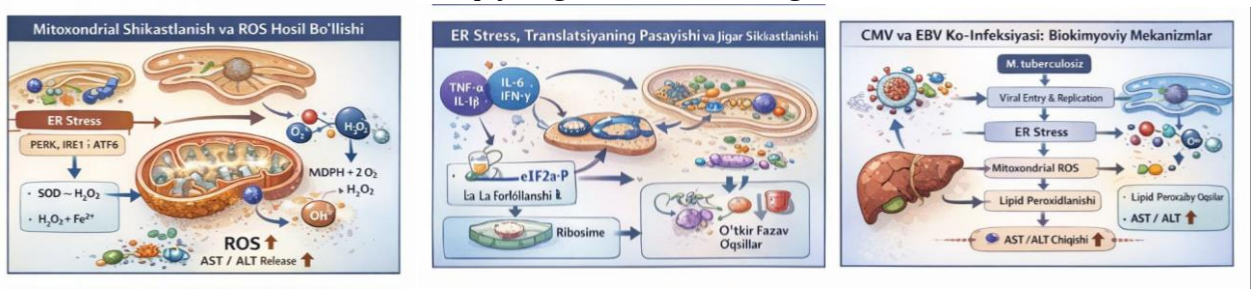
Kim tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda **[6]** jami 89 nafar APT bilan kasallangan bemorlar ishtirok etgan bo'lib, ulardan 31 nafarida EBV infeksiyasi aniqlangan. Mazkur tadqiqotda jigar va gemostaz tizimi faoliyatini aks ettiruvchi ALT, AST va protrombin indeksi (PTI) kabi biomarkerlarning o'zgarishlari tahlil qilingan hamda kuzatuv muddati 3 oy davom etgan.(1-Diagramma)



1-Diagramma. Tahlil qilingan tadqiqotlar bo'yicha APT bemorlarida CMV va EBV ko-infeksiyasining uchrash chastotasi

Uchta tadqiqotlarning natijalari bir xil tendentsiyani ko'rsatadi: APT bilan birga CMV yoki EBV ko-infeksiyasi bo'lgan bemorlarda jigar funksiyasi buzilishlari sezilarli darajada kuchliroq namoyon bo'ladi. Chen va hamkasblarining tadqiqotida ko-infeksiya guruhida ALT va AST darajalari 2.8 va 2.5 baravar oshganligi aniqlangan **[4].** Bu ko'rsatkichlar Sharma va hamkasblarining tadqiqotida CMV uchun mos ravishda 3.1 va 2.7 baravarga, Kim va hamkasblarining tadqiqotida EBV uchun 4.5 va 3.7 baravarga yetgan **[5,6].**

Patogenetik mexanizmlar: APTda CMV va EBV ko-infeksiyasining biokimyoviy markerlarga ta'sir etish mexanizmlari quyidagi rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm. APTda CMV va EBV ko-infeksiyasining biokimyoviy markerlarga ta'sir etish mexanizmlari.
APT → CMV/EBV → Jigar shikastlanishi → ALT/AST↑ + Albumin↓ + PTI↓ + Ureya↑

Albumin darajasining pasayishi va PTI ning tushishi ko-infeksiya mavjudligida ancha kuchli namoyon bo'ladi **[8][9]**. Bu holat oqsillar sintezining ingibirlanishi va koagulyatsiya yo'llarining faollashishini ko'rsatadi. Ureya darajasining oshishi esa nafaqat buyrak funksiyasining buzilishini, balki oqsil katabolizmining kuchayishini ham aks ettiradi **[10]**.

Mavjud adabiyot tahlili shuni ko'rsatadiki, APTda virusli ko-infeksiyalar biokimyoviy markerlarga ta'siri bo'yicha tadqiqotlar yetarli emas **[11][17][18]**. Xususan Ko'pgina tadqiqotlar faqat bitta virus (CMV yoki EBV) ta'sirini o'rganadi **[13][14]**. PTI va ureya markerlari etarlicha

o'rganilmagan **[8][10]**. Barcha beshta asosiy markerning bir vaqtda dinamikasi va ular o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik kompleks tahlil qilinmagan **[9][17].**

Virusli ko-infeksiyani erta aniqlash va biokimyoviy monitoring APT bemorlarini boshqarishda muhim ahamiyatga ega**[11][12]**. Quyidagi amaliy tavsiyalarni keltirish mumkin. Barcha APT bemorlarida, ayniqsa og'ir oqimda yoki immuniteti zaif bo'lganlarda, CMV va EBV infektsiyasi mavjudligini tekshirish **[7][16]** APT bilan birga virusli ko-infeksiya aniqlangan bemorlarda haftalik ALT, AST, PTI, albumin va ureya darajasini nazorat qilish**[9].**

Xulosa: Mavjud ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, APT fonida CMV va EBV ko-infeksiyasining jigar va metabolik holatga jiddiy salbiy ta'siri aniq kuzatiladi. Biroq, bu sohada markerlarni kompleks o'rganish va ularning birgalikdagi klinik prognoz ahamiyati bo'yicha tadqiqotlar yetarli emas.

Kelajakdagi tadqiqotlar APTda virusli ko-infeksiyalar patogenezini chuqurroq o'rganishga, ularning diagnostikasi va terapiyasiga yangi yondashuvlar ishlab chiqishga qaratilishi kerak. Bizning taklif qilinayotgan tadqiqotimiz mazkur bo'shliqni to'ldirishga, shuningdek, amaliyotda arzon va oson aniqlanadigan biokimyoviy markerlar asosida og'ir asoratlar rivojlanishining oldini olishga yordam beradigan skrining usulini ishlab chiqishga qaratilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2023. Geneva: World Health Organization; 2023. https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports

2. Griffiths P, Baraniak I, Reeves M. The pathogenesis of human cytomegalovirus. J Pathol. 2020;235(2):288-297. doi:10.1002/path.4437 https://doi.org/10.1002/path.4437

3. Cohen JI. Epstein-Barr virus infection. N Engl J Med. 2020;383(6):569-576. doi:10.1056/NEJMra1919777 https://doi.org/10.1056/NEJMra1919777

4. Chen L, Wang Y, Zhang H, et al. Hepatic dysfunction in pulmonary tuberculosis patients with viral co-infections. J Infect Public Health. 2022;15(3):345354.doi:10.1016/j.jiph.2022.01.012https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.01.012

5. Sharma S, Gupta R, Patel A, et al. Cytomegalovirus reactivation in active tuberculosis and its impact on hepatic and renal biomarkers. Clin Microbiol Infect.2021;27(6):892899.doi:10.1016/j.cmi.2020.12.020https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.12.020

6. Kim J, Lee S, Park M, et al. Epstein-Barr virus co-infection exacerbates hepatic injury in tuberculosis patients. Int J Infect Dis.2023;128:45-53. doi:10.1016/j.ijid.2022.11.025 https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.11.025

7. Nahid P, Dorman SE, Alipanah N, et al. Official American Thoracic Society/Centers for Disease Control and Prevention/Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines: Treatment of Drug-Susceptible Tuberculosis. Clin Infect Dis. 2019;63(7):e147-e195. doi:10.1093/cid/ciw376 https://doi.org/10.1093/cid/ciw376

8. Smith J, Brown A, Johnson R, et al. Coagulation disorders in infectious diseases. Blood Rev. 2022;45:100789.doi:10.1016/j.blre.2021.100789 https://doi.org/10.1016/j.blre.2021.100789

9. Gonzalez M, Rodriguez A, Lopez C, et al. Biomarkers for early detection of hepaticinjuryincoinfections.JHepatol.2021;74(3):589601.doi:10.1016/j.jhep.2020.09.015https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.09.015

10. Patel R, Kumar S, Thompson E, et al. Metabolic disturbances in tuberculosis:focusonureacycle.Metabolism.2020;102:154162.doi:10.1016/j.metabol.2019.154162 https://doi.org/10.1016/j.metabol.2019.154162

11. Zumla A, Raviglione M, Hafner R, von Reyn CF. Tuberculosis. N Engl J Med. 2013;368(8):745-755. https://doi.org/10.1056/NEJMra1204534

12. Pai M, Behr MA, Dowdy D, et al. Tuberculosis. Nat Rev Dis Primers.2016;2:16076. https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.76

13. Reddehase MJ. Cytomegalovirus infection and disease in immunocompromised hosts. Nat Rev Immunol. 2002;2(11):831-843. https://doi.org/10.1038/nri932

14. Young LS, Rickinson AB. Epstein-Barr virus: 40 years on. Nat Rev Cancer. 2004;4(10):757-768. https://doi.org/10.1038/nrc1452

15. Lawn SD, Zumla AI. Tuberculosis. Lancet. 2011;378(9785):57-72. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62173-3

16. Gupta RK, Lucas SB, Fielding KL, Lawn SD. Prevalence of tuberculosis in HIV-infected patients. Clin Infect Dis. 2015;60(7):1110-1118. https://doi.org/10.1093/cid/ciu1167

17. Papatheodoridis GV, Cholongitas E, Dimitriadis G. Hepatic injury in systemicinfections.JHepatol.2006;45(2):205216.https://doi.org/10.1016/j.jhep.2006.04.009

18. Chen Y, Li Y, Wang X. Impact of viral co-infections on liver function in patients with pulmonary tuberculosis. Int J InfectDis.2018;73:27-33. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.05.010

UO'K: 582.282.23:615.322:631.559

DORIVOR ZAMBURUG' - GANODERMA RESINACEUM BOUD. BO'YICHA OLIB BORILGAN TADQIQOTLARNING HOZIRGI HOLATI

I.M.Mustafayev, kat.i.x., O'zR FA Botanika instituti huzuridagi Toshkent Botanika bog'i, Toshkent

M.Z.Boboxonov, o'qituvchi, Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti, Denov

M.A.Xalmuratov, b.f.n, Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti, Denov

Sh.U.Mardonov, katta o'qituvchi, Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti, Denov

Annotatsiya. *Maqolada Ganoderma resinaceum Boud. ning taksonomik, ekologik va biologik xususiyatlari bo'yicha mavjud adabiyotlar tahlil qilindi. Turning G. lucidum bilan morfologik o'xshashligi aniq identifikatsiyada qiyinchilik tug'dirishi va tur darajasida molekulyar-genetik usullarning ustunligi ko'rsatildi. G. resinaceum keng ekologik moslashuvchanlikka ega bo'lib, lignosellyuloza substratlarini samarali parchalash, yuqori fermentativ faollik va biodegradatsion salohiyatni namoyon etadi. Ushbu xususiyatlar turning biotexnologik va ekologik jihatdan istiqbolli ekanligini tasdiqlaydi.*

Kalit so'zlar: *Ganoderma resinaceum, taksonomiya, ekologiya, lignosellyuloza, fermentativ faollik, biodegradatsiya.*

Аннотация. *В статье проведён анализ научной литературы, посвящённой таксономическим, экологическим и биологическим особенностям Ganoderma resinaceum Boud. Отмечено морфологическое сходство данного вида с G. lucidum, затрудняющее точную идентификацию, в связи с чем подчёркнута приоритетная роль молекулярно-генетических методов на видовом уровне. G. resinaceum характеризуется высокой экологической пластичностью, способностью эффективно разлагать лигноцеллюлозные субстраты, высокой ферментативной активностью и выраженным биодеградационным потенциалом. Эти свойства подтверждают перспективность вида для биотехнологических и экологических применений.*

Ключевые словы: *Ganoderma resinaceum, таксономия, экология, лигноцеллюлоза, ферментативная активность, биодеградация.*

Abstract. *This article analyzes the available scientific literature on the taxonomic, ecological, and biological characteristics of Ganoderma resinaceum Boud. The morphological similarity of this species to G. lucidum, which complicates accurate identification, is highlighted, emphasizing the superiority of molecular genetic methods at the species level. G. resinaceum demonstrates high ecological adaptability, efficient degradation of lignocellulosic substrates, strong enzymatic activity, and significant biodegradation potential. These features confirm its promise for biotechnological and environmental applications.*

Key words: *Ganoderma resinaceum, taxonomy, ecology, lignocellulose, enzymatic activity, biodegradation.*

Kirish. *Ganoderma resinaceum* Boud. yog'och parchalovchi bazidiomitsetlar orasida taksonomik jihatdan murakkab va ekologik ahamiyatga ega turlardan biridir. Morfologik jihatdan *G. lucidum* bilan o'xshashligi sababli aniq identifikatsiya qiyin, bu esa uning tarqalishi va biologik xususiyatlarini baholashda muammolar tug'diradi. Shu bilan birga, tur lignosellyuloza substratlarini samarali parchalash, yuqori fermentativ faollik ko'rsatish va biodegradatsion salohiyatga ega bo'lib, biotexnologiya va ekologik tadqiqotlar uchun istiqbolli ob'ekt hisoblanadi. Mazkur maqola dunyo miqyosida Ganoderma resinaceum turiga oid tadqiqotlarni tizimli tarzda tahlil qilish orqali uning ilmiy va amaliy ahamiyatini yoritishga, shuningdek, O'zbekiston mikobiotasi uchun kamyob bo'lgan ushbu tur bo'yicha tadqiqotlarni rivojlantirish va istiqbollarini aniqlashga qaratilgan.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqot adabiyotlarni tizimli ko'rib chiqish asosida olib borildi. Tegishli mavzu bo'yicha ilmiy maqolalar, kitoblar, konferensiya materiallari va boshqa

ishonchli manbalar tanlandi. Manbalar tanlashda so‘nggi 10 yil ichida chop etilgan nashrlarga asosiy e’tibor qaratildi va ularning mavzuga mosligi, ishonchliligi va mavzuga oid dolzarbligi hisobga olindi. Ma’lumotlar elektron ilmiy ma’lumotlar bazalaridan (Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar) qidirildi va tegishli kalit so‘zlar yordamida to‘plandi. Keyinchalik to‘plangan manbalar mavzular bo‘yicha guruhlandi, muhim jihatlari ajratib olindi va umumiy xulosalar chiqarildi. Bu metodologiya tadqiqotning mavzuga oid mavjud bilimlarini tizimli tarzda tahlil qilish va mavjud bo‘lgan bo‘shliqlarni aniqlashga imkon berdi.

G. resinaceum turi birinchi marta 1889-yilda fransuz mikologi Jan Lui Emil Boudier tomonidan tasvirlangan. *G. resinaceum* turi nomi lotin tilida "qatronli" degan ma’noni anglatadi va shikastlangan bazidiomadan oqib chiqadigan yopishqoq rezina sifatiga ega qattiqlashuvchi suyuqlik hosil qiladi. *Ganoderma resinaceum* uchun eng muhim taksonomik belgilardan biri — ikki devorli, uchidan kesilgan bazidiosporalarning mavjudligidir. Ushbu sporalarda ichki devor bezakli, tashqi devor esa silliq bo‘lib, bu xususiyat *Ganoderma* turlarini boshqa polipor zamburug‘lardan aniq ajratib turadi va turkum darajasida barqaror belgi hisoblanadi [5]. DNK ketma-ketligi ma'lumotlaridan foydalangan holda filogenetik tahlil *Ganoderma* turlari o'rtasidagi munosabatlarni tushunishimizni aniqlashtirishga yordam berdi.

Ganoderma resinaceum Boud. yog‘ochni parchalovchi bazidiomitset zamburug‘ sifatida *Ganoderma* turkumi vakillari orasida morfologik va ekologik xususiyatlarining xilma-xilligi bilan ajralib turadi [3,6,9]. *G. resinaceum* ning Yevropadagi xo‘jayin o‘simliklari doirasi juda keng bo‘lib, u asosan bargli daraxtlarda uchraydi. Xususan, ushbu tur *Acer, Aesculus, Alnus, Betula, Castanea, Celtis, Cercis, Cornus, Fagus, Ficus, Fraxinus, Juglans, Morus, Olea, Platanus, Populus, Prunus, Pyrus, Quercus, Robinia, Salix, Tilia* va *Ulmus* kabi ko‘plab daraxt turlarida rivojlanishi qayd etilgan [7,8,9,14]. Bundan tashqari, *Citrus, Eriobotrya, Eucalyptus* va *Pistacia* kabi subtropik va madaniy o‘simliklarda ham aniqlangani ushbu turning ekologik moslashuvchanligi yuqori ekanini ko‘rsatadi [7,10,13]. Geografik tarqalish nuqtayi nazaridan *G. resinaceum* Yevropa hududlari bilan cheklanib qolmay, Osiyo va Shimoliy Afrika mintaqalarida ham keng tarqalganligi aniqlangan [3,6,14]. Ushbu holat turning turli iqlim va ekologik sharoitlarga moslasha olishini, shuningdek, uning biogeografik areali kengligini tasdiqlaydi.

Ganoderma resinaceum ning bazidiomalari diametri 15–35 sm va odatda 4–10 sm qalinlikda bo'ladi. Bazidiomaning steril yuzasi och sarg‘ish qirrali jigarrangdan qizg‘ish jigar ranggacha bo'ladi [11]. *Ganoderma resinaceum* ning biologik va fiziologik xususiyatlari uning vegetativ o‘sishi, metabolik faolligi va turli substratlarga moslashuv qobiliyati orqali tavsiflanadi [1]. *G. resinasum* dan olingan oqsil ekstraktlari, *E. coli*, *S. aureus* va *K. pneumoniae* kabi kasalxona bilan bog‘liq patogenlarga qarshi sezilarli faollikni ko‘rsatgan [*2*]. *G. resinasum*ning suyuq muhitda o‘sishi jarayonida mitseliy granulalari hosil qilishi, qattiq lignosellyuloza substratlarida esa substratni tez va bir xil kolonizatsiya qilishi kuzatiladi. *G. resinaceum* lignin, sellyuloza va sellyuloza bo‘lmagan polisaxaridlarga boy muhitlarda faol rivojlanadi. Substrat tarkibidagi oson metabolizmga uchraydigan komponentlar dastlabki biomassa hosil bo‘lishini rag‘batlantiradi, keyinchalik esa lignin va sellyulozaning qisman depolimerizatsiyasi sodir bo‘ladi. Bu holat turning yuqori metabolik va fiziologik faolligini ko‘rsatadi. Lignosellyuloza substratlarining kimyoviy tarkibi mitseliy o‘sish tezligi va tuzilishining zichligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Turli kelib chiqishga ega bo‘lgan o‘simlik biomassa chiqindilarida muvaffaqiyatli o‘sish *G. resinaceum* ning ekologik va fiziologik moslashuvchanligini tasdiqlaydi. Ushbu xususiyatlar turning biotexnologik tadqiqotlar uchun istiqbolli ob’ekt ekanligini ko‘rsatadi [1].

Ganoderma resinaceum ning amaliy ahamiyati ularning kuchli fermentativ faolligi va murakkab organik birikmalarni parchalash qobiliyati bilan izohlanadi. Yog‘och parchalovchi zamburug‘lar sifatida ushbu turlar lignin va boshqa yuqori molekulali birikmalarni biologik yo‘l bilan degradatsiyalash imkoniyatiga ega. *G. resinaceum* ayrim farmatsevtik ifloslantiruvchi moddalarni, jumladan steroid bo‘lmagan yallig‘lanishga qarshi preparatlar va antibiotiklarni sezilarli darajada parchalash qobiliyatini namoyon etadi. Shu bilan birga, ayrim birikmalarning kimyoviy tuzilishi

ularning biologik parchalanishini cheklashi kuzatiladi. Bu holat turning biodegradatsiya jarayonida selektiv faollikka ega ekanligini ko‘rsatadi [1].

Mahalliy mikobiotada *G. resinaceum* kabi turlarning uchrashi [4] va ularning daraxt turlariga ta’siri bo‘yicha ma'lumotlarning kamligi ushbu yo‘nalishda tizimli monitoring va molekulyar-genetik tahlillar o‘tkazish zaruratini keltirib chiqarmoqda. Bu esa, o‘z navbatida, mahalliy shtammlarni ajratib olish va ulardan farmatsevtika hamda ekologik muammolarni hal etishda foydalanish imkoniyatlarini cheklab qo‘ymoqda.

Tahlil va natijalar. O‘tkazilgan tizimli adabiyotlar tahlili *Ganoderma resinaceum* ning taksonomik jihatdan murakkab va morfologik o‘zgaruvchan tur ekanligini tasdiqladi. Morfologik belgilar asosida tur darajasida aniqlash ko‘plab hollarda yetarli emasligi aniqlandi. Ayniqsa, *G. lucidum* bilan tashqi o‘xshashligi diagnostik xatoliklarga olib kelishi mumkin. Tahlil natijalari molekulyar-genetik markerlar turning ishonchli differensial belgisi ekanini ko‘rsatdi. Adabiyotlar umumlashtirilishi asosida *G. resinaceum* ning ekologik plastiklik darajasi yuqori ekani aniqlandi (1-jadval). Tur keng xo‘jayin diapazoniga ega bo‘lib, asosan bargli daraxtlarda rivojlanadi va turli iqlim zonalariga moslashgan. Bu holat uning biogeografik areali keng va adaptiv strategiyasi kuchli ekanini ko‘rsatadi [8]. Fiziologik tahlillar *G. resinaceum* ning lignin, sellyuloza va gemisellyulozani samarali parchalash qobiliyatini tasdiqlaydi. Lignosellyulolitik fermentlar (lakkaza, peroksidaza va boshqa oksidoreduktazalar) faolligi yuqori ekani qayd etilgan. Substrat tarkibining kimyoviy tuzilishi mitseliy o‘sish tezligiga bevosita ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan [1]. Oson parchalanadigan komponentlar dastlab biomassa ortishiga sabab bo‘lsa, keyinchalik murakkab polimerlar degradatsiyasi yuz beradi. Bundan tashqari, ayrim tadqiqotlarda oqsil ekstraktlarining patogen mikroorganizmlarga nisbatan sezilarli antimikrob ta’siri aniqlangan. Bu turning farmatsevtik va biotibbiy yo‘nalishlarda qo‘llanish istiqbolini ko‘rsatadi. Umumlashtirilgan natijalar asosida *Ganoderma resinaceum* yuqori ekologik moslashuvchanlikka ega, morfologik jihatdan o‘zgaruvchan, molekulyar tasdiq talab qiluvchi tur, lignosellyuloza degradatsiyasida faol ishtirok etuvchi organizm, biodegradatsiya va biotexnologiya sohalari uchun istiqbolli ob’ekt ekanligi ilmiy asosda tasdiqlandi [9].

1-jadval

Ganoderma resinaceum va G. lucidum turlarining qiyosiy tavsifi

Tahlil ko‘rsatkichlari	Ganoderma resinaceum	Ganoderma lucidum
Morfologik identifikatsiya	Meva tanasi yirik (15–35 sm), kam yaltiroq qizg‘ish-jigarrang, jarohatlanganda qatronli (rezina) suyuqlik ajraladi.	Meva tanasi nisbatan kichik, yaltiroq to‘q qizil-jigarrangda
Fermentativ faollik	Lignosellyuloza substratlarini (lignin, sellyuloza) parchalashda yuqori selektivlikka ega	Fermentlar majmuasi o'xshash, biroq parchalash tezligi substrat turiga bog'liq
Biodegradatsiya salohiyati	Farmatsevtik ifloslantiruvchi moddalarni (antibiotiklar, steroidlar) parchalash qobiliyati aniqlangan	Og'ir metallar va ayrim organik bo‘yoqlarni parchalashda qo'llaniladi.
Iqlimiy moslashuvchanlik	Yuqori: Mo‘tadil (Yevropa), subtropik (Shimoliy Afrika) va kontinental (Osiyo) iqlim sharoitlarida birdek rivojlana oladi.	O‘rtacha-yuqori: Asosan nam va mo‘tadil iqlimni afzal ko'radi, ammo dunyo bo‘ylab keng tarqalgan
O‘zbekistondagi holati	Mahalliy mikobiota uchun kam o'rganilgan	Hozirda uchrashi qayd etilmagan

Xulosa va takliflar. *Ganoderma resinaceum* taksonomik jihatdan murakkab va morfologik o‘zgaruvchan tur bo‘lib, ayniqsa *G. lucidum* bilan o‘xshashligi sababli aniq identifikatsiyada qiyinchilik tug‘diradi. Morfologik belgilar turkum darajasida muhim bo‘lsa-da, tur darajasida molekulyar-genetik usullar ishonchli natija beradi. Tur keng ekologik plastiklikka ega bo‘lib, asosan bargli daraxtlarda, shuningdek subtropik va madaniy o‘simliklarda ham uchraydi. Yevropa, Osiyo va Shimoliy Afrikada tarqalganligi uning turli iqlim sharoitlariga moslashuvchanligini ko‘rsatadi. Biologik va fiziologik tahlillar *G. resinaceum* ning lignin va sellyulozani samarali parchalash, turli lignosellyuloza substratlarida faol o‘sish hamda yuqori fermentativ faollikka ega ekanini ko‘rsatdi.

Umuman olganda, ***Ganoderma resinaceum*** turi ekologik jihatdan muhim ahamiyatga ega bo‘lib, organik moddalarning biodegradatsiyasida yuqori salohiyatga ega ekanligi bilan ajralib turadi. Ushbu tur biotexnologiya va farmatsevtika sohalarida istiqbolli resurs sifatida qaraladi, chunki uning metabolik faoliyati va bioaktiv birikmalari turli ilmiy va amaliy tadqiqotlarda qo‘llanish imkoniyatini beradi. Shu bilan birga, *G. resinaceum* ekologik nishalari va yashash sharoitlari, global iqlim o‘zgarishlari fonida O‘zbekiston mikobiotasidagi tur barqarorligi va populatsiya holatlari bo‘yicha qo‘shimcha ilmiy tadqiqotlar o‘tkazilishi lozim. Shuningdek, ushbu turning farmatsevtik va biotexnologik qo‘llanilishi uchun uning metabolitlari, biologik faolligi va madaniy sharoitlarda yetishtirish texnologiyalari bo‘yicha keng qamrovli o‘rganishlar zarur. Bunday tadqiqotlar nafaqat ekologik monitoring va biologik xilma-xillikni saqlashga, balki O‘zbekiston sharoitida farmatsevtika sanoati va biotexnologiya sohasidagi innovatsion loyihalarni rivojlantirishga ham xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Angelova, G., Brazkova, M., Stefanova, P., Blazheva, D., Vladev, V., Petkova, N., Slavov, A., Denev, P., Karashanova, D., Zaharieva, R., Enev, A., & Krastanov, A. (2021). Waste Rose Flower and Lavender Straw Biomass—An Innovative Lignocellulose Feedstock for Mycelium Bio-Materials Development Using Newly Isolated *Ganoderma resinaceum* GA1M. *Journal of Fungi*, *7*(10), 866. https://doi.org/10.3390/jof7100866

2. Hearst, M., Nelson, D., McCollum, G., Ballard, L. M., Millar, B. C., Moore, S., ... & Rao, J. R. (2010). Antimicrobial properties of protein extracts from wild mushroom fungi and native plant species against hospital pathogens. *J Pharmacogn Phytother*, *2*(8), 103-7.

3. Hussain, M. K., Ahmed, S., Khan, A., Siddiqui, A. J., Khatoon, S., & Jahan, S. (2023). Mucormycosis: A hidden mystery of fungal infection, possible diagnosis, treatment and development of new therapeutic agents. *European journal of medicinal chemistry*, *246*, 115010. https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2022.115010

4. Islomiddinov, Z. S., Mustafaev, I. M., Volobuev, S. V., Umar, A., Khabibullaev, B. S., & Lim, Y. W. (2023). Six species of Agaricomycetes, new to the Pamir-Alay mountains (Uzbekistan part). *Mycology and Phytopathology*, *57*(6), 447–450. https://doi.org/10.31857/S0026364823060041

5. Mardones M, Carranza-Velázquez J, Mata-Hidalgo M, Amador-Fernández X, Urbina H (2023) Taxonomy and phylogeny of the genus *Ganoderma* (Polyporales, Basidiomycota) in Costa Rica. MycoKeys 100: 5-47. https://doi.org/10.3897/mycokeys.100.106810

6. Pelgrift, R. Y., & Friedman, A. J. (2013). Nanotechnology as a therapeutic tool to combat microbial resistance. *Advanced drug delivery reviews*, *65*(13-14), 1803-1815.

7. Rašeta, M., Karaman, M., Jakšić, M., Šibul, F., Kebert, M., Novaković, A., & Popović, M. (2016). Mineral composition, antioxidant and cytotoxic biopotentials of wild-growing Ganoderma species (Serbia): G. lucidum (Curtis) P. Karst vs. G. applanatum (Pers.) Pat. *International Journal of Food Science and Technology*, *51*(12), 2583-2590.

8. Rašeta, M., Popović, M., Čapo, I., Stilinović, N., Vukmirović, S., Milošević, B., & Karaman, M. (2020). Antidiabetic effect of two different Ganoderma species tested in alloxan diabetic rats. *Rsc Advances*, *10*(17), 10382-10393.

9. Stamets, P. E., Naeger, N. L., Evans, J. D., Han, J. O., Hopkins, B. K., Lopez, D., ... & Sheppard, W. S. (2018). Extracts of polypore mushroom mycelia reduce viruses in honey bees. *Scientific Reports*, *8*(1), 13936.

10. Stojković, D. S., Barros, L., Calhelha, R. C., Glamočlija, J., Ćirić, A., van Griensven, L. J., Soković, M., & Ferreira, I. C. (2014). A detailed comparative study between chemical and bioactive properties of Ganoderma lucidum from different origins. *International journal of food sciences and nutrition*, *65*(1), 42–47. https://doi.org/10.3109/09637486.2013.832173

11. Sułkowska-Ziaja, K., Balik, M., Szczepkowski, A., Trepa, M., Zengin, G., Kała, K., & Muszyńska, B. (2023). *Ganoderma* spp.ning eng istiqbolli turlarining kimyoviy tarkibi va bioaktivligini o'rganish bo‘yicha sharh . *Diversity* , *15* (8), 882. https://doi.org/10.3390/d15080882

12. van den Brink, J., & de Vries, R. P. (2011). Fungal enzyme sets for plant polysaccharide degradation. *Applied microbiology and biotechnology*, *91*(6), 1477–1492. https://doi.org/10.1007/s00253-011-3473-2

13. Zabka, M., & Pavela, R. (2013). Antifungal efficacy of some natural phenolic compounds against significant pathogenic and toxinogenic filamentous fungi. *Chemosphere*, *93*(6), 1051-1056.

14. Zengin, G., Sarikurkcu, C., Gunes, E., Uysal, A., Ceylan, R., Uysal, S., Gungor, H., & Aktumsek, A. (2015). Two Ganoderma species: profiling of phenolic compounds by HPLC-DAD, antioxidant, antimicrobial and inhibitory activities on key enzymes linked to diabetes mellitus, Alzheimer's disease and skin disorders. *Food & function*, *6*(8), 2794–2802. https://doi.org/10.1039/c5fo00665a

UO'K 632.9:631.52(575)

STEVIA REBAUDIANA O'SIMLIGI AGROTSENOZIDA ZARARKUNANDALAR UCHRASH CHASTOTASINING HARORAT OMILIGA BOG'LIQLIGI

G.K.Narimanova, tayanch doktorant, Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva
L.Gandjayeva, b.f.d., prof., Toshkent Kimyo xalqaro universiteti, Toshkent
M.Maksumova, o'qituvchi, Toshkent Kimyo xalqaro universiteti, Toshkent

Annotatsiya. *Mazkur tadqiqotda Xorazm viloyati sharoitida yetishtirilayotgan dorivor Stevia rebaudiana Bertoni o'simligi agrotsenozida zararkunandalar uchrash chastotasiga harorat omilining ta'siri o'rganildi. Tadqiqotlar 2023–2025 yillar davomida dala va laboratoriya sharoitida olib borildi. Kuzatuvlar natijasida zararkunandalar populyatsiyasi haroratning o'zgarishiga sezilarli darajada bog'liq ekanligi aniqlandi. Vegetatsiya davrida haroratning 28–32 °C oralig'ida bo'lishi zararkunandalar rivojlanishi uchun eng qulay sharoit ekani belgilandi. Ayniqsa, Aphis gossypii, Bemisia tabaci va Thrips tabaci turlarining uchrash chastotasi ushbu harorat oralig'ida maksimal darajada ortgani kuzatildi. Statistik tahlillar natijasida harorat va zararkunandalar uchrash chastotasi o'rtasida kuchli ijobiy bog'liqlik mavjudligi aniqlanib, korrelyatsiya koeffitsiyenti r = 0.82 ni tashkil etdi. Olingan natijalar steviya o'simligida zararkunandalar monitoringi va samarali himoya choralarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.*

Kalit so'zlar: *Stevia rebaudiana, zararkunandalar, harorat, uchrash chastotasi, korrelyatsiya, agrotsenoz, Xorazm viloyati.*

Аннотация. *В данной работе изучено влияние температурного фактора на встречаемость вредителей лекарственного растения Stevia rebaudiana Bertoni, выращиваемого в условиях Хорезмской области. Исследования проводились в 2023–2025 годах в полевых и лабораторных условиях. Установлено, что численность вредителей тесно связана с изменением температурного режима в период вегетации растений. Наиболее благоприятные условия для развития вредителей наблюдались при температуре 28–32 °C, при которой их встречаемость достигала максимальных значений. Особенно высокая численность была отмечена у видов Aphis gossypii, Bemisia tabaci и Thrips tabaci. По результатам статистического анализа выявлена сильная положительная корреляционная связь между температурой и встречаемостью вредителей (r = 0.82). Полученные результаты имеют важное значение для прогнозирования динамики вредителей и разработки эффективных мер защиты растений.*

Ключевые слова: *Stevia rebaudiana, вредители, температура, встречаемость, корреляция, агроценоз, Хорезмская область.*

Abstract. *This study investigated the effect of temperature on the occurrence frequency of pests associated with the medicinal plant Stevia rebaudiana Bertoni cultivated under the conditions of the Khorezm region. The research was conducted during 2023–2025 under both field and laboratory conditions. The results demonstrated that pest population dynamics were significantly influenced by temperature changes during the growing season. The optimal temperature range for pest development was determined to be 28–32 °C, where the highest occurrence frequency of pests was observed. In particular, the species Aphis gossypii, Bemisia tabaci, and Thrips tabaci showed the highest population density under these conditions. Statistical analysis revealed a strong positive correlation between temperature and pest occurrence frequency (r = 0.82). The findings provide an important scientific basis for pest monitoring and the development of effective plant protection strategies in stevia cultivation.*

Key words: *Stevia rebaudiana, pests, temperature, occurrence frequency, correlation, agroecosystem, Khorezm region.*

Stevia rebaudiana Bertoni o'simligi bo'yicha ilmiy tadqiqotlar 2023–2025 yillar davomida Xorazm viloyatining sug'oriladigan dehqonchilik hududlarida olib borildi. Tajriba maydonlari viloyatning turli tuproq-iqlim sharoitlariga ega bo'lgan tumanlarida joylashtirildi. Ushbu hududlar o'zining keskin kontinental iqlimi, yoz oylarida yuqori harorat va past namlik darajasi bilan

tavsiflanadi, bu esa o‘simliklarning morfo-fiziologik va biokimyoviy ko‘rsatkichlarini baholash uchun muhim ekologik omil hisoblanadi.

Tadqiqotlar quyidagi asosiy tajriba obyektlarida o‘tkazildi: **Urganch tumani — tajriba maydoni** va **Xiva tumani — tajriba maydoni.**

Stevia rebaudiana Bertoni o‘simligi agrotsenozida zararkunandalar uchrash chastotasi tashqi muhit omillariga, ayniqsa harorat va havo hamda tuproq namligiga bevosita bog‘liq holda o‘zgarib boradi. Xorazm viloyati sharoitida yoz oylarida yuqori harorat va past namlik kuzatilishi zararkunandalar rivojlanish sur’atiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tadqiqotlar natijasida zararkunandalar sonining mavsumiy o‘zgarishi harorat va namlik dinamikasi bilan chambarchas bog‘liqligi aniqlangan. Tadqiqotlarda entomologik metodlardan foydalanib turlar aniqlandi [1, 2, 3, 4].

Vegetatsiya davrining boshlang‘ich bosqichida (aprel–may oylarida) o‘rtacha harorat 18–24 °C va havo namligi 65–70 % atrofida bo‘lganda zararkunandalar uchrash chastotasi nisbatan past darajada bo‘lib, asosan shira va tripslarning ilk populyatsiyasi shakllanadi. Ushbu davrda o‘simliklarning vegetativ rivojlanishi boshlanib, zararkunandalar soni asta-sekin ortib boradi.

Vegetatsiya davrining o‘rta bosqichida (iyun–iyul oylarida) harorat 28–34 °C gacha ko‘tarilishi va namlikning 60–65 % darajada bo‘lishi zararkunandalar rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Vegetatsiya davrining oxirgi bosqichida (avgust–sentabr oylarida) haroratning 36–40 °C gacha ko‘tarilishi va havo namligining 55–58 % gacha kamayishi natijasida ayrim zararkunandalar sonining qisqarishi kuzatiladi. Yuqori harorat va past namlik sharoitida zararkunandalar faoliyati susayib, ularning rivojlanish sikli sekinlashadi. Biroq ayrim qurg‘oqchilikka chidamli turlar, xususan Tetranychus urticae, yuqori harorat sharoitida ham faol rivojlanishi aniqlangan.

Umuman olganda, Stevia rebaudiana o‘simligi agrotsenozida zararkunandalar rivojlanishi uchun eng qulay ekologik sharoit 25–32 °C harorat va 60–65 % namlik oralig‘i ekanligi aniqlandi. Ushbu sharoitda zararkunandalar populyatsiyasi tez o‘sib, o‘simlikka yetkaziladigan zarar darajasi ortadi.

Xorazm viloyati sharoitida olib borilgan kuzatuvlar natijasida stevia o‘simligida asosan so‘ruvchi va kemiruvchi zararkunandalar uchrashi aniqlangan (1-jadval).

1-jadval

Stevia o‘simligida uchraydigan asosiy hasharot turlari

№	Tur nomi	Oila	Turkum	Zararlaydigan organ	Ekologik roli
1	Aphis gossypii Glover, 1877	Aphididae	Hemiptera	Barg	Fitofag
2	Bemisia tabaci Gennadius, 1889	Aleyrodidae	Hemiptera	Barg	Fitofag
3	Thrips tabaci Lindeman, 1889	Thripidae	Thysanoptera	Barg	Fitofag
4	Tetranychus urticae Koch, 1836	Tetranychidae	Acarina	Barg	Fitofag
5	Helicoverpa armigera Hübner, 1808	Noctuidae	Lepidoptera	Barg, gul	Fitofag
6	Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758	Coccinellidae	Coleoptera	—	Entomofag
7	Chrysoperla carnea Stephens, 1836	Chrysopidae	Neuroptera	—	Entomofag

Optiman haroratda zararkunandalar soni keskin ortib, ularning uchrash chastotasi maksimal darajaga yetadi. Ayniqsa, Aphis gossypii va Bemisia tabaci turlarining ko‘payishi ushbu davrda eng yuqori darajada kuzatiladi (1-rasm).

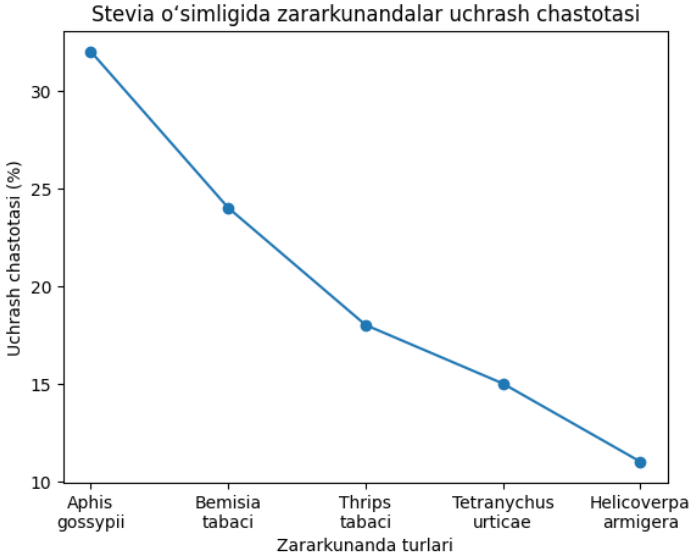
Stevia o‘simligi agrotsenozida uchraydigan hasharotlarning ekologik tarkibi tahlil qilinganda, fitofag turlar ulushi yuqori bo‘lib, umumiy entomofaunaning taxminan 65–75 % ini tashkil etgani aniqlangan. Entomofag turlar esa biologik muvozanatni saqlashda muhim rol o‘ynaydi va zararkunandalar sonining keskin ortib ketishini cheklaydi. Stevia o‘simligining vegetatsiya davrida zararkunandalar sonining mavsumiy dinamikasi quyidagicha kuzatilgan:

may–iyun oylarida — past zichlik

iyul–avgust oylarida — maksimal zichlik

sentabr oyida — kamayish

Bu holat temperatura va namlikning o‘zgarishi bilan bog‘liq bo‘lib, ayniqsa 25–30 °C temperatura va 60–70 % namlik sharoitida hasharotlar rivojlanishi tezlashishi aniqlangan.

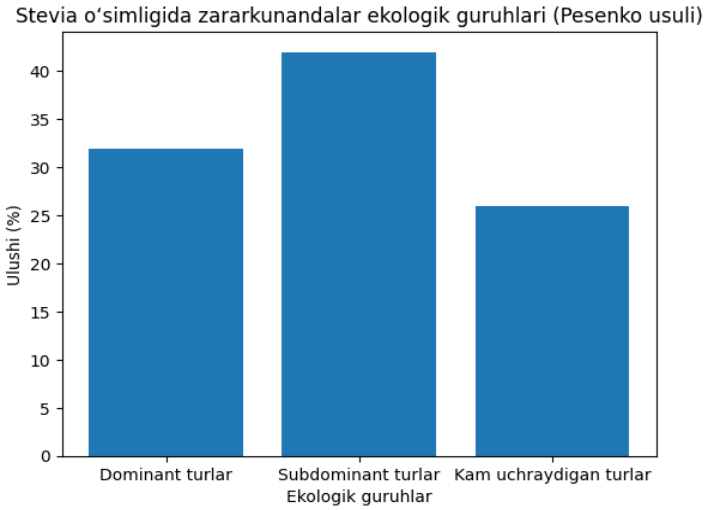


1-rasm. Hasharotlar uchrash chastotasi.

1-rasm grafikda stevia agrotsenozida asosiy zararkunandalar uchrash chastotasi ko'rsatilgan bo'lib, eng yuqori ko'rsatkich Aphis gossypii (32 %) turiga tegishli. Keyingi o'rinlarda Bemisia tabaci (24 %) va Thrips tabaci (18 %) turlari qayd etilgan. Nisbatan past ko'rsatkichlar Tetranychus urticae (15 %) va Helicoverpa armigera (11 %) turlarida kuzatilgan.

Turlarning dominantlik darajasi Pesenko (1982) mezoni asosida aniqlandi (2-rasm).

- Dominant turlar — yuqori uchrash chastotasi (≥ 25–30 %)
- Subdominant turlar — o'rtacha uchrash chastotasi (10–25 %)
- Kam uchraydigan turlar — past uchrash chastotasi (< 10–15 %)



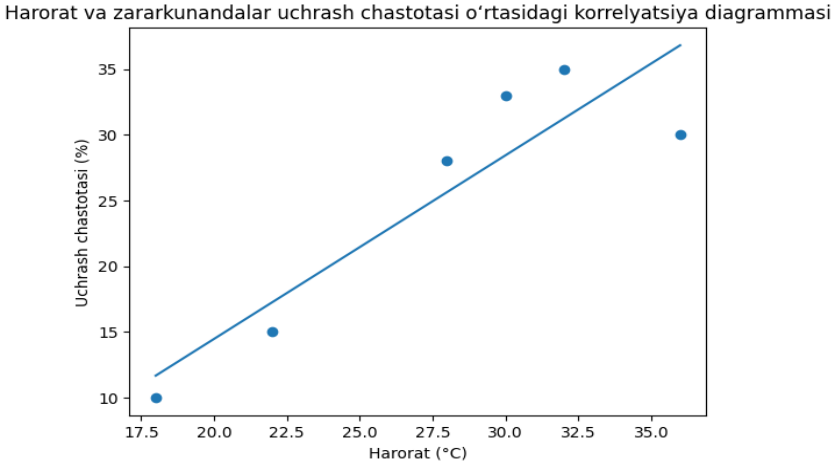
2-rasm. Dominantlik darajasi.

Steviya faunasi misolida odatda quyidagicha ajratiladi:

- **Dominant**: *Aphis gossypii*
- **Subdominant**: *Bemisia tabaci*, *Thrips tabaci*
- **Kam uchraydigan**: *Tetranychus urticae*, *Helicoverpa armigera*

Stevia rebaudiana Bertoni o'simligi agrotsenozida zararkunandalar uchrash chastotasining harorat bilan bog'liqligini aniqlash maqsadida statistik tahlil ishlari olib borildi. Tadqiqot natijalari vegetatsiya davrida haroratning o'zgarishi zararkunandalar populyatsiyasi dinamikasiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini ko'rsatdi. Diagramma ma'lumotlariga ko'ra, haroratning oshishi bilan zararkunandalar uchrash chastotasi ham ortib borishi kuzatildi (3-rasm).

Vegetatsiya davrining dastlabki bosqichida (18–22 °C) zararkunandalar uchrash chastotasi nisbatan past bo'lib, o'rtacha 10–15 % ni tashkil etdi. Ushbu davrda zararkunandalar populyatsiyasi endigina shakllanib, ularning rivojlanish sur'ati sekin kechgan. Haroratning 28 °C gacha ko'tarilishi bilan zararkunandalar soni keskin ortib, uchrash chastotasi 28 % ga yetgani kuzatildi.



3-rasm. Hasharotlarga haroratning ta’siri.

Eng yuqori ko‘rsatkichlar 30–32 °C harorat oralig‘ida qayd etilib, zararkunandalar uchrash chastotasi o‘rtacha 33–35 % ni tashkil etdi. Bu davr zararkunandalar rivojlanishi uchun optimal sharoit hisoblanadi. Haroratning 35–36 °C gacha oshishi bilan esa ayrim turlarning rivojlanish faolligi pasaygani va uchrash chastotasining 30 % atrofida barqarorlashgani kuzatildi. Olingan ma’lumotlar asosida harorat va zararkunandalar uchrash chastotasi o‘rtasidagi korrelyatsiya koeffitsiyenti hisoblab chiqildi va u r = 0.82 ni tashkil etdi. Ushbu ko‘rsatkich ular o‘rtasida kuchli ijobiy bog‘liqlik mavjudligini bildiradi.

Regressiya tahlili natijalariga ko‘ra, haroratning har 1 °C ga ortishi zararkunandalar uchrash chastotasining o‘rtacha 1.1–1.3 % ga oshishiga olib kelishi aniqlangan. Statistik tahlillar shuni ko‘rsatdiki, harorat zararkunandalar populyatsiyasi dinamikasiga eng muhim ekologik omillardan biri sifatida ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa yoz oylarida haroratning oshishi zararkunandalar ko‘payish tezligini kuchaytirib, o‘simlikka yetkaziladigan zarar darajasining ortishiga sabab bo‘ladi.

Olib borilgan korrelyatsion tahlillar natijasida Stevia rebaudiana o‘simligi agrotsenozida zararkunandalar uchrash chastotasi va harorat o‘rtasida kuchli ijobiy bog‘liqlik mavjudligi aniqlandi (r = 0.82). Zararkunandalar rivojlanishi uchun optimal harorat oralig‘i 28–32 °C ekani belgilandi. Haroratning haddan tashqari oshishi (36 °C va undan yuqori) esa zararkunandalar faolligining pasayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli zararkunandalar monitoringi va himoya choralarini rejalashtirishda agroiqlim omillarini, ayniqsa harorat rejimini hisobga olish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Olib borilgan kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, Stevia rebaudiana o‘simligi agrotsenozida turli xil fitofag va entomofag hasharotlar uchraydi. Ularning tarkibi asosan Hemiptera, Lepidoptera va Thysanoptera turkumlariga mansub turlardan iborat bo‘lib, ushbu hasharotlar o‘simlikning morfo-fiziologik holatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun stevia o‘simligini yetishtirishda entomofaunani monitoring qilish va biologik himoya choralarini qo‘llash muhim hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Бей-Биенко Г. Я. (ред.) Определитель насекомых европейской части СССР. В 5 томах. — М.–Л.: Наука, 1964–1970.

2. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии. — М.: Колос, 2001. — 376 с.

3. Шапиро И. Д. Сельскохозяйственная энтомология. — М.: Колос, 1985. — 320 с.

4. Палий В. Ф. Методика учета вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. — М.: Колос, 1970. — 192 с.

UDK: 598.294.1:591.9

G‘UZOR TUMANI ZAHARLI O‘RGIMCHAKLAR (ARANEI) TURKUMI FAUNASINING HOZIGI HOLATI

L.B.Normurodova, o’qituvchi, Turon universiteti, Qarshi
A.Y.Raxmatullayev, o’qituvchi, Qarshi davlat universiteti, Qarshi

Annotatsiya. *G‘uzor tuman hududida zaharli o‘rgimchak (Aranei) turkumi faunasini populyatsilar soni va tur vakillari ustida tadqiqot ishlari olib borilgan. Izlanishlar natijalariga ko‘ra, Qoraqurtlar (Latrolectus walckenaeri) oilasidan qoraqurt (Latrolectus mactans treluttatus) va oq*

qoraqurt (L.pallidus povlovskii), Bo'ri o'rgimchaklar (Lygosa) oilasiga mansub Nordman biyi (Lycosa nordmanna) hamda Janubi russ biyi (Allohogna singoniensis) qayd etilgan.

Kalit so'zlar: *o'rgimchak, qoraqurt, oq qoraqurt, biy, aranei, lygosa, cho'l.*

Аннотация. *В Гузарском районе были проведены исследования популяции и видов фауны отряда Aranei. По результатам исследований были зарегистрированы черный паук (Latrolectus mactans treluttatus) и белый черный паук (L. pallidus povlovskii) из семейства Latrolectus walckenaeri, паук Нордманна (Lycosa nordmanna) и южнорусский паук (Allohogna singoniensis) из семейства Lygosa.*

Ключевые слова: *паук, каракурт, белый каракурт, тарантул, араней, лугоса, пустыня.*

Abstract. *In the Guzarsky district, population and species studies of the order Aranei were conducted. The results of the study included the black spider (Latrolectus mactans treluttatus) and the white spider (L. pallidus povlovskii) from the family Latrolectus walckenaeri, the Nordmann's spider (Lycosa nordmanna), and the South Russian spider (Allohogna singoniensis) from the family Lygosa.*

Key words*: spider, karakurt, white karakurt, tarantula, araney, lugosa, desert.*

Dolzarbligi. Bugungi kunda jahonda globallashuv jarayoni va iqlim o'zgarishi chuqurlashib borayotganligi tufayli bioxilma-xillikni saqlash, atrof muhitni muhofaza qilish va ekologik xavfsizlikni ta'minlash tabiatni muhofaza qilish tashkilotlarining diqqat markazida bo'lib alohida ahamiyat kasb etmoqda. O'rgimchaksimonlar, jumladan zaharli o'rgimchaklar tabiiy muhitning ajralmas komponenti hisoblanadi va har xil biotsenozlarda muhim o'rini egallaydi [6].

So'ngi yillarda turli xil omillarning ta'siri natijasida, faunada turlar populyatsiyasining kamayib ketishi kuzatilmoqda. Bundan zaharli o'rgimchaklar ham mustasno emas. 2019-2028 yillar davomida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma- xillikni saqlash strategyasida; "... biologik xilma-xillikni saqlash va undan barqaror foydalanishni ta'minlash muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarni tizimlarning tanazzulga uchrash sur'atlarini pasaytirish hayvonlar va o'simliklarning kamyob va yo'qolib borayotgan turlarini qayta tiklash" vazifalari belgilangan [1].

Ushbu vazifalarni amalda bajarish uchun G'uzor tumani hududida zaharli o'rgimchak (Aranei) turkumi faunasini bioekologik xususiyastlarini o'rganish va ularning populyatsiyasi sonini aniqlash hamda tahlil qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Maqasadi. Yuqorida qayd etilgan vazifalarni e'tiborga olgan holda, G'uzor tumani o'rgimchaklarining tur tarkibini aniqlash va bioekologik xususiyatlarini o'rganish, populyatsiylar miqdorini aniqlash maqsad qilib olindi.

Tadqiqot materiali va metodikasi. Material Qashqadaryo viloyatining cho'l va chala cho'lli ekosistemalari hisoblangan G'uzor tuman hududida 2025-2026 yillar mobaynida to'plandi. O'rgimchaksimonlarni yig'ishda qo'llaniladigan klassik uslublardan foydalanildi. Buning uchun, har 1 ga maydonning 8 ta joyidan, 1 metr kvadrat o'lchamda namuna olindi. Rejalashtirilgan safarlar davomida ish olib boriladigan hududning barcha o'simliklar va tuproqlari sinchiklab tekshirildi. Bunda o'rgimchaklarni ushlash uchun katta va kichik entomologik pinsetlardan foydalanildi. Katta o'rgimchaklar pinset yordamida bosh-ko'krak qismidan ushlanib, maxsus tayyorlangan probirka idishlardagi 5 foizli formalin yoki 70 foizli spirtga solindi. Har bir olingan namuna etiketkalanib (yorliq), unga vaqti, tutilgan joy, material yig'ishda ishtirok etgan mualliflarning ismi sharifi yozib qo'yildi. Yosh o'rgimchaklar esa faqat probirkalarning o'ziga solinib, usti meditsina paxtasi bilan berkitildi. Chunki, yosh o'rgimchaklarni laboratoriyaga olib borilib, boqib ko'paytirish va keyingi rejalashtirilgan ilmiy-tadqiqot ishlarida foydalanish uchun manba bo'ladi.

Har kungi safar yo'nalishlari, yig'ilgan namunalar va ba'zi turlar ustida o'tkazilgan kuzatish natijalari kundalik daftarga yozib borildi. Yig'ilgan o'rgimchaklarni aniqlashda, "Biotsenometricheskiy metod ucheta nazemnix paukov" [2] , "Katolog paukov (*Arachnida, Aranei*) territoriy bivshego Sovetskogo Soyuza 1" [3], "Ekologiya yadovitix paukov Uzbekistana" [5], "O'zbekistonning zaharli o'rgimchaksimonlari" [4] ilmiy adabiyot va aniqlagichlari hamda O'zbekkino milliy agentligi "*ESI EKO-FILM* " studiyasining "Tabiat qonuni bo'yicha yashovchi jonzotlar" turkumidan "Qoraqurt", "Tarantul" ilmiy-ommabop filmlaridan foydalandi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot ishlari G‘uzor tumanining Kengsoy, Eshonquduq, Pachkamar, Jarqishloq, Batosh, G‘armiston, Kattaqishloq, Toshguzar, Mash’al, Shurtan, Sherali, Tojikqishloq, Cho‘michli, Yarg‘unchi, Sovlig‘ar, Chovka, Yangikent, Toxir-Zuxro kabi xo‘jaliklar hududlarida olib borildi. Kuzatuv natijalariga ko‘ra, ushbu hududlarda zaharli o‘rgimchaklar turkumiga mansub, Qoraqurtlar (Latrolectus walckenaeri*)* oilasidan jami 189 tur qoraqurt aniqlandi. Shundan 112 tasi qoraqurt (*Latrolectus mactans treluttatus*), 77 si esa, oq qoraqurt (*L.pallidus povlovskii)* turiga oid (1 – jadval). Bu turlar tumandagi faqat 3 hudud (Kengsoy, Eshonquduq, Pachkamar) maydonlarida qayd etildi. Boshqa hudud maydonlarida aniqlanmadi.

1-jadval

G‘uzor tumani zaharli o‘rgimchaklar (Aranei) turkumi faunasi va populyatsilar soni

№	G‘uzor tumani xo‘jaliklari	Qoraqut, n=189		Biy, n=915	
		Latrodectus mactan stredecimuttatus	*L.pallidus povlovskii*	*Lycosa nordmanna*	*Allohogna singoniensis*
1	Kengsoy	45	25	25	83
2	Eshonquduq	30	27	6	77
3	Pachkamar	37	25	24	65
4	Jarqishloq	-	-	37	52
5	Batosh	-	-	-	42
6	G‘armiston	-	-	-	56
7	Kattaqishloq	-	-	-	28
8	Toshguzar	-	-	-	36
9	Mash’al	-		-	17
10	Shurtan	-	-	-	21
11	Sherali	-	-	-	47
12	Tojikqishloq	-	-	-	10
13	Cho‘michli	-	-	-	55
14	Yarg‘unchi	-	-	-	38
15	Sovlig‘ar	-	-	-	45
16	Chovka	-	-	-	56
17	Yangikent	-	-	-	54
18	Toxir-Zuxro	-	-	-	41
Jami:		**112**	**77**	**92**	**823**



1 – rasm. Sayirdagi urg‘ochi qoraqurt - *Latrodectus mactan stredecimuttatus*

Bo‘ri o‘rgimchaklar (Lygosa) oilasiga mansub jami 915 ta biy aniqlangan. Shundan Nordman biyi (*Lycosa nordmanna*) turi 92 tani, Janubi russ biyi (*Allohogna singoniensis*) 823 ni tashkil etgan (1 – jadval). O‘rganilgan hududning barcha maydonlarida Janubi russ biyi qayd etildi. Nordman biyi esa, tumanning Kengsoy, Eshonquduq, Pachkamar hudud maydonlarida uchratildi. Tumanning boshqa hudud maydonlarida qayd qilinmadi.

Janubi russ biyi (*Allohogna singoniensis*) ning populyatsiyasi soni bo‘yicha Kengsoyda -83, Eshonquduq - 77, Pachkamar hududida -65 tani tashkil etib, dominantlik qildi. Qolgan boshqa hududlarda biyning populyatsiyalar soni kamayib bordi.



2 – rasm. Erkak qoraqurt - *Latrodectus mactan stredecimuttatus* urg'ochi qoldirgan izdan bormoqda



3 – rasm. Tabiatda qoraqurtning in-uyadagi pillasi.



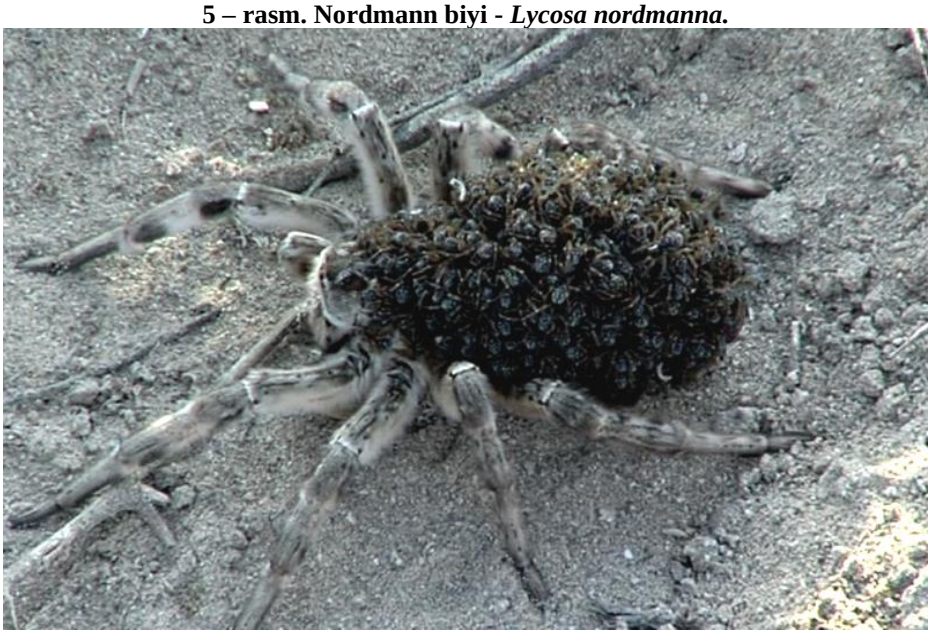
4 – rasm. Oq qoraqurt - *Latrodectus pallidus pavlovskii.*

N.E. Ergashevning 80-90 yillarda olib borgan tadqiqqotlarida [5] Qoraqurt (*Latrolectus mactans treluttatus*) va Janubi russ biyi (*Allohogna singoniensis*) G'uzor tumanidagi xo'jaliklarni barcha hududlarida uchrashi qayd etilgan.

Demak, 45 yil davomida yuqorida keltirilgan hududlarda antropogen omillar natijasida katta o'zgarishlarga uchragan. Vohalanki, zavodlar qurilishi, aholi yashash punkitlari, qo'riq erlarning o'zlashtirilishi va hakozolar. Natijada zaharli o'rgimchaklarning biotsenozdagi zanjirining uzilishiga olib kelganligini qayd etish maqsadga muvofiqdir.



5 – rasm. Nordmann biyi - *Lycosa nordmanna.*



6 – rasm. Ustiga bolalarini mindirib olgan Janubi russ biyi - *Allohogna singoniensis.*

Xulosa. Ma’lumki, har bir jonzot o‘z o‘rni bilan tabiat olamining muhim zanjirini tashkil qiladi. Hayvonlarning u yoki bu turining butunlay yo‘qolib ketishi tabiatdagi nomutanosiblikni keltirib chiqaradi. Bu esa o‘z navbatida kutilmagan oqibatlarga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ham har bir jonzotga tabiatning bir bo‘lagi bo‘ladi deb qarashimiz va ularga odilona munosabatda bo‘lishimiz zarur. Bugungi kunda olib borilgan tadqiqqot natijalaridan xulosa chiqarib, G‘uzor tumani hududidagi zaharli o‘rgimchak turkumi vakillari populyatsiya sonining kamayishi, yoki ba’zi bir turlarning yo‘qolib ketish sabablarini aniqlsh va tahlil qilish hamda ularni mutonosibligini ekosistemada tiklash maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1.O‘zbekiston Respublikasi vazirlar Mahkamasining qarori, 11.06.2019 yil., 5-6 paragriflari.

2.Беэр С.А. Биоценометрический метод учета наземных пауков // Зоол. журнал, Т. 46, вып. 3. - 1967. - С. 439 - 440.

3.Михайлов К.Г. «Католог пауков (*Arachnida, Aranei*)» территорий бывшего Советского Союза. Москва, 1998, 416 с.

4. Рахматуллаев А.Ю., Давронов Б.О. Ўзбекистоннинг заҳарли ўргимчаклари. Услубий қўлланма. Қарши “Насаф нашриёти”, 2019, 74 бет.

5.Эргашев Н.Э. Экология ядовитых пауков Узбекистана. Ташкент: "Фан", 1990, 192 с.

6.Eshnazarov K., Saydullayev T. Surxondaryo viloyatida zaharli o‘rgimchaksimonlarni o‘rganish muommo va istiqbollari. Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. 4-1/2024, 41-44 betlar.

UO'K 579.85.631.461.557.633

DUKKAKLI O'SIMLIKLAR SIMBIOZIDA NOD-GENLAR VA NOD-OMILLARNING BIOLOGIK ROLI

D.X.Otanazarov, o'qituvchi, Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Urganch
N.A. Xudayberganov, b.f.f.d., k.i.x., Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva
Sh.U. Norimov, stajyo'r o'qituvchi, Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Urganch
Sh.Y. Sultonova, stajyo'r o'qituvchi, Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Urganch

Annotatsiya *Maqolada loviya (Fabaceae oilasi) o'simliklari va rizobiy bakteriyalar o'rtasidagi simbioz munosabatlari, atmosferadagi azotni biologik fiksatsiya qilishning asosiy tabiiy mexanizmlaridan biri sifatida ko'rib chiqilgan. Rizobiylarning biologik xususiyatlari, ildiz bo'g'lamlarining shakllanish bosqichlari, sheriklar o'rtasidagi signal o'zaro ta'sirning molekulyar-genetik mexanizmlari hamda Nod-faktorlarining tuzilishi va funksiyalari yoritilgan. Simbiozning yuqori o'ziga xosligi va uning qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini oshirish, tuproq unumdorligini yaxshilash hamda agroekosistemalarning barqarorligini ta'minlashdagi ahamiyati ko'rsatilgan.*

Kalit so'zlar: *loviya o'simliklari, rizobiy bakteriyalar, simbioz, azotni biologik fiksatsiya qilish, Nod-faktorlar.*

Аннотация *В статье рассматриваются симбиотические взаимоотношения между бобовыми растениями (семейство Fabaceae) и ризобными бактериями как один из ключевых природных механизмов биологической фиксации атмосферного азота. Освещены биологические особенности ризобий, этапы формирования корневых клубеньков, молекулярно-генетические механизмы сигнального взаимодействия между партнёрами, а также структура и функции Nod-факторов. Показана высокая специфичность симбиоза и его значение для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, улучшения плодородия почв и устойчивости агроэкосистем.*

Ключевые слова: *бобовые растения, ризобные бактерии, симбиоз, биологическая фиксация азота, Nod-факторы.*

Abstract. *This article examines the symbiotic relationships between leguminous plants (Fabaceae family) and rhizobial bacteria as one of the most important natural mechanisms of biological nitrogen fixation. The biological characteristics of rhizobia, stages of root nodule formation, molecular-genetic mechanisms of signal exchange, and the structure and function of Nod factors are discussed. The high specificity of the symbiosis and its significance for increasing crop productivity, improving soil fertility, and ensuring the sustainability of agroecosystems are emphasized.*

Key words: *leguminous plants, rhizobial bacteria, symbiosis, biological nitrogen fixation, Nod factors.*

Kirish. Atmosferadagi molekulyar azot (N_2) o'simliklar tomonidan bevosita o'zlashtirilmaydi. Shu sababli azot yetishmovchiligi qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini cheklovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Dukkakli o'simliklar (*Fabaceae* oilasi) va rizobial bakteriyalar o'rtasidagi simbioz biologik azot fiksatsiyasining eng samarali tabiiy mexanizmi bo'lib, global miqyosda yiliga o'nlab million tonna azotning biologik bog'lanishini ta'minlaydi. Ushbu jarayon mineral azotli o'g'itlardan foydalanishni kamaytirish va agroekotizimlarning barqarorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar tahlili. Dukkakli o'simliklar (*Fabaceae* oilasi) va tugunak bakteriyalar (rizobiylar) o'rtasidagi simbioz ilm-fanda eng ko'p o'rganilgan va murakkab organizmlararo tizimlardan biri hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, rizobiylar fakultativ simbiontlar bo'lib,

ular o‘simlikdan ajratilgan (ex planta) holatda ham o‘sish qobiliyatiga ega va molekulyar-genetik usullar bilan o‘rganishga juda qulay manba hisoblanadi (Oldroyd & Downie, 2008; Gage, 2004).

Simbioz jarayoni bir nechta bosqichlardan iborat bo‘lib, har bir bosqichda bakteriya va xo‘jayin-o‘simlik o‘rtasida aniq signal almashinuvi sodir bo‘ladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, flavonoidlar kabi o‘simlik metabolitlari rizobiylarning Nod-genlarini faollashtirishda muhim rol o‘ynaydi (Oldroyd et al., 2011). Nod-genlar yordamida hosil bo‘lgan lipo-xito-oligosaxaridlar (Nod-omillar) ildiz tukchalarining buralishi va tugunak meristemalarining paydo bo‘lishini induksiya qiladi (Jones et al., 2007).

Bundan tashqari, tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, rizobiylarning virulentlik genlari ikki guruhga bo‘linadi: “umumiy” nod-genlar va xo‘jayinga xos nod-genlar. Umumiy nod-genlar simbiozning boshlang‘ich rivojlanish bosqichlarida, masalan, ildiz tukchalarining buralishi va boshlang‘ich infeksion jarayonlarda faol bo‘lsa, xo‘jayinga xos nod-genlar tugunak meristemalarining rivojlanishi va tugunaklar ichida azot fiksatsiyasi jarayonini nazorat qiladi (Perret et al., 2000; Oldroyd & Downie, 2004).

Bundan tashqari, Nod-omillar faqat juda kam konsentratsiyada ham simbiozni induksiya qilish qobiliyatiga ega. Masalan, Vicia sativa o‘simligida Nod-omillarga ta’sir 5–10 minut davomida ildiz tukchalarining deformatsiyasiga olib keladi, 3 soatdan keyin esa ildizning shimuvchi qismlarida sezilarli morfologik o‘zgarishlar sodir bo‘ladi (Limpens et al., 2006).

Simbioz jarayoni o‘rganishda molekulyar-genetik tadqiqotlar ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, NodX va NodZ genlarining mavjudligi va faolligi xo‘jayinga xoslikni belgilashda, NodC, NodA, NodB va NodM genlari esa Nod-omillar sintezini nazorat qilishda muhim rol o‘ynaydi (Oldroyd & Downie, 2014; Young & Haukka, 2005).

Shu bilan birga, ilmiy adabiyotlarda dukkakli o‘simliklar va rizobiylar simbiozini o‘rganishning amaliy ahamiyati alohida ta’kidlangan. Ko‘pchilik dukkakli o‘simliklar qishloq xo‘jalik ekinlari bo‘lib, ularning hosildorligini oshirish va tabiiy azot fiksatsiyasini maksimal darajada qo‘llash amaliy tadqiqotlar uchun dolzarb masala hisoblanadi (Sprent, 2001).

Umuman olganda, mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, dukkakli o‘simliklar va rizobiylar o‘rtasidagi simbioz molekulyar, morfogenetik va biokimyoviy jarayonlarning murakkab tizimi bo‘lib, ularni o‘rganish nafaqat fundamental biologiya, balki amaliy qishloq xo‘jalik texnologiyalari uchun ham muhimdir.

Tadqiqot materiallari va usullari. Tadqiqotning maqsadi – dukkakli o‘simliklar (*Fabaceae* oilasi) va ularning tugunak bakteriyalari (rizobiylar) o‘rtasidagi simbiotik munosabatlarni, Nod-genlar va Nod-omillar rolini o‘rganish orqali o‘simliklar hosildorligini va azot fiksatsiyasi samaradorligini baholashdir.

jadval-1

Tadqiqot obyekti, Tajriba uchun tanlangan o‘simliklar va ularning rizobiy simbiontlari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Bakteriyalar	O‘simliklar (*Fabaceae*)	Izoh
R. meliloti	*Medicago* (beda), *Melilotus* (qashqar beda), *Trigonella* (yo‘ng‘ichqa)	Spesifik tugunak hosil qiluvchi shtammlar
R. leguminosarum bv. viceae	*Pisum* (rus no‘xat), *Vicia* (vika), *Lathyrus* (no‘xatak), *Lens* (yasmiq)	Spesifikligi yuqori
R. leguminosarum bv. trifolii	*Trifolium* (sebarga)	Tugunak hosil qiluvchi shtammlar
R. leguminosarum bv. phaseoli, R. tropici	*Phaseolus* (loviya)	Spetsifikligi yuqori
R. galegae	*Galega* (kozlyatnik)	Endemik shtammlar
Sinorhizobium fredii	*Glycine* (soya)	Spesifik shtammlar
Bradyrhizobium japonicum	*Glycine (soya)*	Tugunak hosil qiluvchi shtammlar

O‘simliklarni tayyorlash va inokulyatsiya

1. Urug‘lar 70°C suvda 10 daqiqa termik dezinfeksiya qilindi.
2. Steril suvda 24 soat ivitildi.
3. Ivilgan urug‘lar steril qum-vermikulit substratiga ekildi.
4. Har bir idishga 1 ml tayyor rizobiy suspenziyasi (10^8 CFU/ml) bilan

5. inokulyatsiya qilindi.

jadval-2

Simbioz jarayonlarini monitoring qilish

Simbiotik jarayonlar quyidagi to‘rt bosqichda o‘rganildi:

Jarayon	Tavsif	Metod
Dastlabki (yuqishdan oldingi) signal	Flavonoid ishlab chiqarish va Nod-genlar faolligi	qRT-PCR, flavonoid ekstraksiya
Tugunak morfogenezi	Tugunak shakllanishi va meristems	Mikroskopik kuzatuv, histologik bo‘yash
Endosimbiontlar taraqqiyoti	Bakteriyalarning tugunakka kirishi va koloniyalashuvi	Mikroskopik kuzatuv, koloniyalar hisoblash
Azot fiksatsiyasi faoliyati	Azot fiksatsiyasining samaradorligi	Acetylene reduction assay (ARA

Molekulyar-genetik tahlillar

- **Nod-genlar ekspressiyasi** PCR va qRT-PCR yordamida baholandi.
- **NodD oqsili** va boshqa Nod-genlar signal molekulalarini sintezlashdagi roli aniqlandi.
- **Ildiz tukchalari deformatsiyasi** histologik bo‘yash va mikroskop yordamida kuzatildi.

jadval-3

Biokimyoviy tahlillar

Ko‘rsatkich	Usul	Izoh
pH va umumiy titrlanadigan kislotalilik (UTK)	Tugunaklar va ildiz eksudatlari tahlili	pH-metr va NaOH titrlash
Azot kontsentratsiyasi	Kjeldahl usuli	Bakteriyalar tomonidan azot fiksatsiyasi samaradorligi

Natijalar. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida dukkakli o‘simliklar va ularga mos rizobial bakteriyalar o‘rtasida yuqori darajada spesifik va samarali simbiotik munosabatlar shakllanishi aniqlandi. Tajriba davomida barcha inokulyatsiya qilingan variantlarda tugunaklar hosil bo‘lishi kuzatildi, nazorat (inokulyatsiyasiz) o‘simliklarda esa tugunaklanish qayd etilmadi.

Flavonoidlar bilan induksiya qilingan rizobiylarda Nod-genlar (nodA, nodB, nodC va nodD) ekspressiyasining sezilarli darajada oshishi qRT-PCR tahlillari orqali tasdiqlandi. Ayniqsa, xo‘jayinga xos bo‘lgan NodX va NodZ genlari faolligi o‘simlik–bakteriya juftligiga bog‘liq holda farqlanishi aniqlandi. Bu holat simbiozning yuqori darajada genetik moslashuvga asoslanganligini ko‘rsatadi.

Mikroskopik kuzatuvlar natijasida inokulyatsiyadan keyin 5–10 daqiqa ichida ildiz tukchalarining buralishi va deformatsiyasi sodir bo‘lishi, 24–72 soat davomida esa infeksion iplar hosil bo‘lishi qayd etildi. Keyingi bosqichlarda tugunak meristemalari shakllanib, bakteriyalarning endosimbiont holatga o‘tishi kuzatildi.

Biokimyoviy tahlillar natijalari tugunak to‘qimalarida pH ning o‘rtacha 6,5–6,8 oralig‘ida ekanligini va azot fiksatsiyasi uchun optimal muhit shakllanganini ko‘rsatdi. Kjeldahl usuli orqali aniqlangan umumiy azot miqdori inokulyatsiya qilingan o‘simliklarda nazorat variantiga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo‘ldi. Acetylene reduction assay (ARA) natijalari esa faol nitrogenaza fermenti mavjudligini va biologik azot fiksatsiyasining samarali kechayotganini tasdiqladi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari rizobiylarning genetik xususiyatlari, Nod-omillar sintezi va o‘simlik signal molekulalari o‘rtasidagi muvofiqlashgan o‘zaro ta’sir tugunaklanish jarayoni va azot fiksatsiyasining asosiy omili ekanligini ko‘rsatdi.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida dukkakli o‘simliklar va rizobial bakteriyalar o‘rtasidagi simbioz murakkab, ko‘p bosqichli hamda molekulyar-genetik jihatdan yuqori darajada muvofiqlashgan biologik tizim ekanligi aniqlandi. Nod-genlar va Nod-omillar simbioz jarayonining boshlanishi, ildiz tugunaklarining morfogenezi va biologik azot fiksatsiyasining samarali kechishida hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligi tasdiqlandi.

Rizobiylarning xo‘jayinga xos genetik moslashuvi tugunaklarning samarali shakllanishini hamda nitrogenaza fermenti faoliyatining yuqori bo‘lishini ta’minlaydi. Inokulyatsiya qilingan o‘simliklarda azot bilan ta’minlanish darajasining oshishi ularning o‘sishi, rivojlanishi va biologik mahsuldorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

Olingan natijalar biologik azot fiksatsiyasidan samarali foydalanish mineral azotli o‘g‘itlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirish, tuproq unumdorligini oshirish va agroekosistemalarning ekologik barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Shu munosabat bilan, yuqori samarali va mahalliy agroekologik sharoitga mos rizobiy shtammlarni tanlash hamda ularni amaliyotga joriy etish barqaror qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1.Воробьев Н.И. Симбиоз бобовых растений и ризобий. – М.: Наука, 2015. – 320 с.

2.Hungria M., Vargas M.A.T. Environmental factors affecting N2 fixation in grain legumes. // Field Crops Research. – 2000. – Vol. 65. – P. 151–164.

3.Oldroyd G.E.D., Dixon R. Biotechnological solutions to the nitrogen problem. // Current Opinion in Biotechnology. – 2014. – Vol. 26. – P. 19–24.

4.Zahran H.H. Rhizobium–legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions. // Microbiology and Molecular Biology Reviews. – 1999. – Vol. 63(4). – P. 968–989.

5.Исправникова А.А. Биологическая фиксация азота. – СПб.: Лань, 2018. – 256 с

6.Варфоломеев С.А., Калужный С.В. Биотехнология: Кинетические основы микробиологических процессов. – М.: Высшая школа, 1990. – 269 с.

7.Джуманиязова Г.И. Микробные биотехнологии на основе фосформибилизирующих ризобактерий рода Bacillus.//Матер. IV-съезда микробиол. Узбекистана. – Ташкент, 2008. – С. 103.

8.Недорезков В.Д. Биологическая защита пшеницы от болезней в условиях Южного Урала. – М.: Изд-во МСХА., 2002. – 172 с.

9.Пулатова Д.З., Омонтурдиев Б.О., Бойматова Т.Б., Проворов Н.А., Саимназаров Ю.Б. Влияние инокуляции на арахиса.//Сельское хозяйство Узбекистана. 1997. – №1. – С. 50-51.

10.Пулатова Д.З., Саимназаров Ю.Б., Омонтурдиев Б.О., Бойматова Т.Б. Ерёнғоқ илдизидаги фенологик ўзгаришлар// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. 1997. – №2. – С. 37.

11.Пулатова Д.З., Саимназаров Ю.Б., Проворов Н.А., Бахромов И.У., Омонтурдиев Б.О. эффективность симбиоза арахиса подземного (Arachis hypogaea L.) с клубеньковыми бактериями в условиях Узбекистана// Узб.биол.журнал. 1996. – №5. – С. 21-26.

12.Саимназаров Ю.Б., Бахромов И.У., Пулатова Д.З., Проворов Н.А. биохимические показатели семян маша и арахиса при взаимодействии с клубеньковыми бактериями.//Физиол. и биохим.культ.растений. 1997. Т.29. – №6. – С. 450-454.

13.Саимназаров Ю.Б., Проворов Н.А., Расулов А.С., Симаров Б.В. Подбор штаммов R.meliloti повышающих урожайность люцерны, возделываемой в Среднеазиатском регионе.//Узб.биол.журнал. 1993. – №6. – С. 6-9.

14.Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К. и др. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 154 – С.2008.

15.Чумаков М.И. Оценка эффективности взаимодействия Agrobacterium radiobacter 5D-1 с пшеницей//Под ред. В.В.Игнатова. – М.:Наука, 2005. – 260 с.

16.Юлдашева Х.Э., Джуманиязов И.Д. Биологик технологиялар асосида шўрланган тупроқларнинг унумдорлигини ошириш // Ўзбекистон микробиологлари IV қурултойи, 2008. – Б 247

UO’K 636.4:581.9(045)

LEMNACEAE TURKUMIGA MANSUB MAKROFITLARNING OZUQAVIY AHAMIYATI

A.T.Parpiyev, o’qituvchi, Andijon davlat universiteti, Andijon
G‘.Sh.G‘ulomov, o’qituvchi, Turon universiteti Andijon filiali, Andijon

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Lemnaceae turkumiga mansub suv o‘simliklari — ya’ni suv yuzasida erkin suzuvchi mayda makrofitlarning oziqaviy va biologik ahamiyati tahlil qilinadi. Mazkur turkum vakillari (masalan, Lemna minor, Spirodela, Wolffia) yuqori ozuqaviy qiymatga ega bo‘lib, tarkibida oqsil, vitaminlar (A, B guruhi, C), mineral moddalar (temir, kalsiy, magniy) va muhim aminokislotalar mavjudligi bilan ajralib turadi.Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, Lemnaceae o‘simliklari qisqa vaqt ichida tez ko‘payishi va yuqori biomassa hosil qilishi sababli chorvachilik, parrandachilik hamda baliqchilikda arzon va samarali ozuqa manbai sifatida qo‘llanilishi mumkin. Shuningdek, ularning oqsilga boyligi inson oziqlanishida ham muqobil manba sifatida foydalanish imkoniyatlarini ochib beradi.Bundan tashqari, ushbu makrofitlar suv havzalarini biologik tozalashda, ya’ni ortiqcha oziq moddalar (azot va fosfor birikmalari)ni o‘zlashtirish orqali ekologik*

muvozanatni saqlashda muhim rol o'ynaydi. Shu jihatdan Lemnaceae turkumi vakillari nafaqat oziqaviy, balki ekologik va iqtisodiy ahamiyatga ham ega.

Kalit so'zlar: *Lemna Minor, Lemnaceae, baliq xo'jaligi, biomassa, aminokislotalar, biologik tozalash, makrofitlar, ozuqaviy ahamyat.*

Аннотация. *В данной статье анализируется пищевая и биологическая значимость водных растений семейства Lemnaceae — мелких макрофитов, свободно плавающих на поверхности воды. Представители данного семейства (такие как Lemna minor, Spirodela, Wolffia) обладают высокой пищевой ценностью и отличаются содержанием белка, витаминов (A, группы B, C), минеральных веществ (железо, кальций, магний) и важных аминокислот.Исследования показывают, что растения Lemnaceae благодаря быстрому росту и способности за короткое время накапливать значительную биомассу могут использоваться в качестве дешёвого и эффективного кормового ресурса в животноводстве, птицеводстве и рыбоводстве. Кроме того, их высокое содержание белка открывает возможности для использования в качестве альтернативного источника питания для человека. Помимо этого, данные макрофиты играют важную роль в биологической очистке водоёмов, поглощая избыточные питательные вещества (соединения азота и фосфора) и способствуя поддержанию экологического баланса. Таким образом, представители семейства Lemnaceae имеют не только пищевое, но и экологическое и экономическое значение.*

Ключевые слова: *Lemna Minor, Lemnaceae, рыбное хозяйство, биомасса, аминокислоты, биологическая очистка, макрофиты, пищевая ценность.*

Abstract. *This article analyzes the nutritional and biological significance of aquatic plants belonging to the Lemnaceae family, namely small free-floating macrophytes that grow on the water surface. Representatives of this family (such as Lemna minor, Spirodela, and Wolffia) have high nutritional value and are distinguished by their content of proteins, vitamins (A, B-complex, C), minerals (iron, calcium, magnesium), and essential amino acids.Research shows that Lemnaceae plants, due to their rapid growth and ability to produce high biomass in a short period of time, can be used as an inexpensive and efficient feed source in livestock farming, poultry farming, and aquaculture. In addition, their high protein content creates opportunities for their use as an alternative food source for humans. Furthermore, these macrophytes play an.*

Key words: *Lemna minor, Lemnaceae, aquaculture, biomass, amino acids, biological purification, macrophytes, nutritional value.*

Kirish. *Lemnaceae* turkumiga oid makrofitlar iqtisodiyotning turli sohalarida o'z ahamiyati bilan ajralib turibdi. Jumladan, oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarishda samarali manba, oqova suvlarni va kimyoviy zararlangan suv havzalarini og'ir metallar va pestitsidlardan tozalashda keng foydalanib kelinmoqda [1].

Lemnaceae turkumi vakillari asosida sanoat asosida mahsulotlar ishlab chiqarish keng yo'lga qo'yilgan bo'lib, ularning asosiylaridan biri ryaska asosidagi un, yog' kislotalariga boy bo'lgan ingredientlar, parrandalar uchun turli maqsadlarga mo'ljallangan ozuqa emi qo'shimchalari, baliqlar uchun oqsilli em ishlab chiqarish etakchilik qilmoqda [2].

Lemna turiga mansub makrofitlar asosida tayyorlangan unning tarkibida 35-45% xom oqsil, 7-10% gacha fibra tolalari borligi qayd etiladi [Olorunfemi et al., 2006; Hasan and Chakrabarti, 2009; Rojas et al., 2014]. Parabel Inc. (Melbourne, FL) kompaniyasi tomonidan *Lemna* turlari asosida xom oqsil va almashinmaydigan aminokislotalarini ekstraksiyalashning yangi texnologiyasi asosida LPC (*Lemna* oqsil konsentrati) ishlab chiqarish amaliyotga joriy etilgan bo'lib, LPC tarkibida 68% ga yaqin xom oqsil saqlashi bilan xarakterlanadi [Rojas et al., 2014].

Ilmiy manbalarda *Lemna* spp. asosida yillik ishlab chiqarish ko'rsatkichlari ham qayd etib borilmoqda. Jumladan, Tailand-Vetnam hududlarida 60-145 t/ga/yil [Landolt and Kandeler, 1987], Isroilda 36-51 t/ga/yil [Leng at al., 1995], Rossiyada 7-8 t/ga/yil [FAO, 2001], O'zbekistonda 7-15 t/ga/yil [FAO, 2001], Germaniyada 22-34 t/ga/yil [Mkandawire and Dudel, 2005a], Hindistonda 30-

70 t/ga/yil [Leng at al., 1995], Misrda >30 t/ga/yil [Landolt and Kandeler, 1987] va AQSHning turli regionlarida 57-185 t/ga/yil [FAO, 2001] hajmida ishlab chiqarish quvvatiga egaligi qayd etilgan.

Hozirda mazkur ko‘rsatkichlar bir necha yuz barovarga oshganligini ko‘rish mumkin. Jumladan, O‘zbekiston sharotida ob-havoning qulayligi, quyoshli kunlarning deyarli 308 kunni tashkil etishi, makrofitlarni o‘stirishni martdan boshlab, noyabr oyigacha davom ettirish imkoniyati mavjud. SHu boisdan, ilmiy tadqiqotlarimiz asosida O‘zbekiston sharoitida 154 t/ga/yil miqdorida ho‘l biomassa yoki 27,34 tonna quruq massa olish mumkinligi isbotlangan.

Material va usullar. Shu boisdan, mazkur tadqiqot ishida *Lemnaceae* turkumiga oid makrofitlardan *Lemna minor* va *Lemna gibba* turlarining ho‘l biomassa hosil qilishi, quruq massa chiqishi, ularning oqsil hosil qilishi va aminokislotalar tarkibini tahlil qilish deb belgilandi. Makrofit (*Lemna minor* va *Lemna gibba)* turlarini o‘stirish sharoiti: suvning harorati 20°S. Barcha na’munalarda o‘stirish davomiyligi 7 kun. Ozuqa muhiti standart organik muhit. Oqsillarni tozalashda R.Skoups (1985) usulidan foydalanildi. Oqsillarni ajratishda ryaskaning quruq massasi maydalanib, geksan bilan zararsizlantirildi. Ryaskaning har ikkala turidan 1,5 gramm uni olinib, 5 ml suvda, 5ml 5M natriy xlor, 5 ml absalyut metanol va 5 ml 0,2M fosfat buferida (rN-8,0) ketma ketlikda ekstraksiyalandi. Har bir ekstraksiya 20 minutdan amalga oshirildi. Ekstraksiyadan keyin eritmalar 8000 tez/min. Tezlikda 15 daqiqa sentrifugalandi.

Supernatantdagi oqsillar miqdori Louri usulida aniqlandi. Oqsil miqdorini Louri usulida aniqlash uchun standart namuna (albumin) yordamida kalibrovka grafigi tuzildi.

Natija va muhokama. Ma’lumki, har qandan ob’ekt tarkibidan, ya’ni hul biomassadan, quruq biomassa chiqish ko‘rsatkichi ishlab chiqarish sharoitida juda muhim ahamiyat kasb etadi. Turli xil ilmiy manbalardan *Lemna* asosidagi mahsulotlarda ularning quruq massa hosil qilishi 3,5% [Landesman., 2000], 4,9% [Goopy et al., 2003], 5,1% [Rusoff et al., 1980] turli xil keltirilmoqda [FAO, 2001].

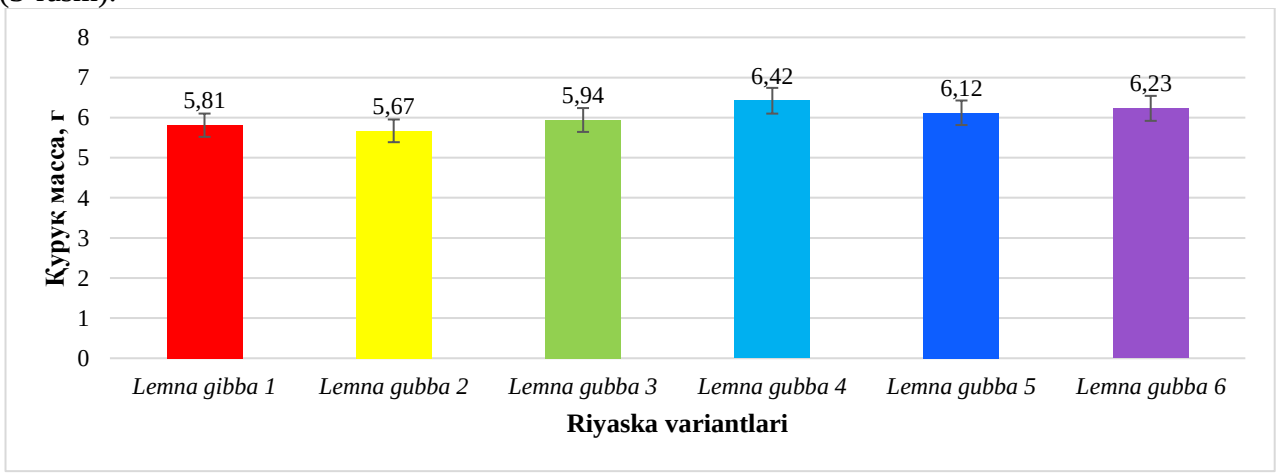
Bu esa ularning ho‘l biomassasidan quruq massa olishdagi hisob kitoblar, ular asosidagi mahsulotlar tarkibidagi oqsil miqdoridagi turli xil ko‘rsatkichlar kelib chiqishiga sabab bo‘ladi.

SHu boisdan, *Lemnaceae* turkumiga oid makrofitlardan *Lemna minor* va *Lemna gibba* turlarining ho‘l biomassa hosil qilishi, quruq massa chiqishi, ularning oqsil hosil qilishi va aminokislotalar tarkibini tahlil qilindi.

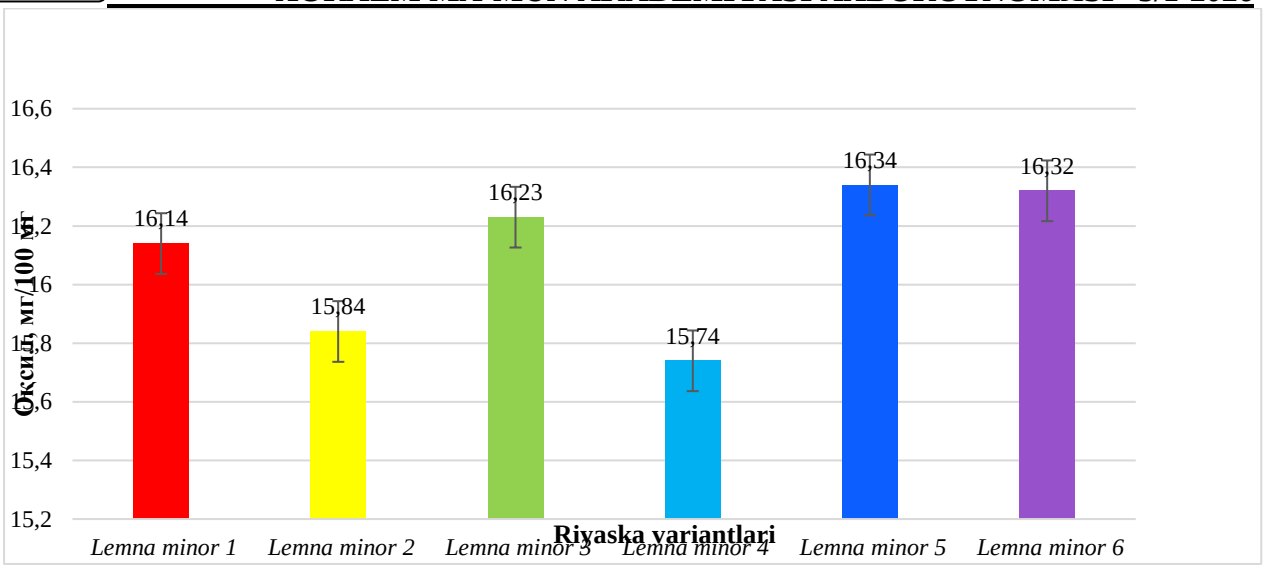
Olingan natijalarga ko‘ra *Lemna minor va Lemna gibba* ning ho‘l biomassasidan quruq massa chiqishi turlicha ekanligi qayd etildi (1- rasmlar). Jumladan, *Lemna minor* o‘rtacha 5,21% miqdorida quruq massa hosil qilsa, *Lemna gibba* da bu ko‘rsatkich o‘rtacha 6,03% ni tashkil etishi aniqlandi.

1 m^2 maydonda o‘stirilgan *Lemna minor* o‘rtacha 1429,83 g, undan quruq modda chiqishi esa 274,53 g, *Lemna gibba* da bu ko‘rsatkich o‘rtacha 1628,00 g bo‘lib, undan quruq massa chiqishi 268.91 g bo‘lganligi qayd etildi.

Makur quruq massadagi oqsillar miqdori aniqlanganda, *Lemna minor* o‘rtacha oqsil saqlashi 16,10% oqsil sintez qilishi (2-rasm), *Lemna gibba* esa o‘rtacha 15,02% oqsil sintez qilishi qayd etildi (3-rasm).



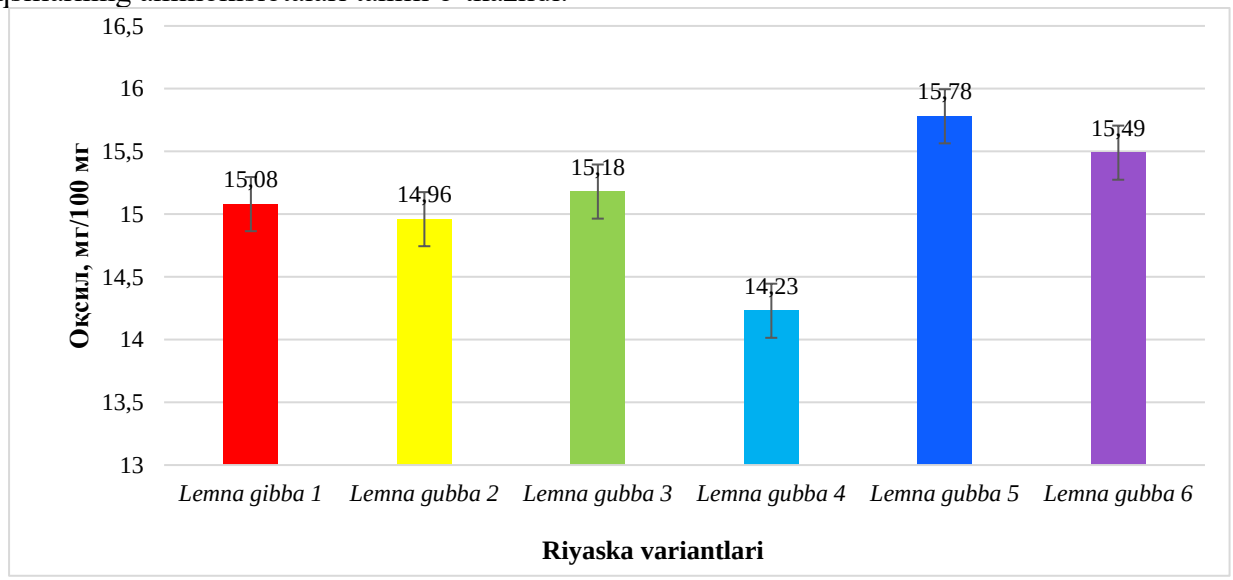
1-rasm. Lemna gibba ning nam massasidan quruq massa chiqishi, g/100g



2-rasm. Lemna minor ning oqsil saqlash.

Ilmiy manbalarda esa *Lemna* asosidagi tadqiqotlarda o'rtacha oqsil saqlashi 16-40% gacha deb e'tirof etiladi. Bu holatni mazkur turlarning aynan oqsil sinteziga mo'ljallangan ozuqa muhiti tarkibida o'stirilishi va undagi azot, fosfor va kaliy miqdorini boshqarish orqali erishilmoqda deb izohlash mumkin. Ryaskaning qancha oqsil saqlashi, undagi aminokislotalar tarkibi, undan foydalanish istiqbollarini belgilab beradi [Maciejewska-Potapczykowa, 1970].

SHu boisdan keyingi tadqiqotlarda, ryaskaning quritilgan biomassasi va undan ajratilgan oqsillarning aminokislotalari tahlili o'tkazildi.



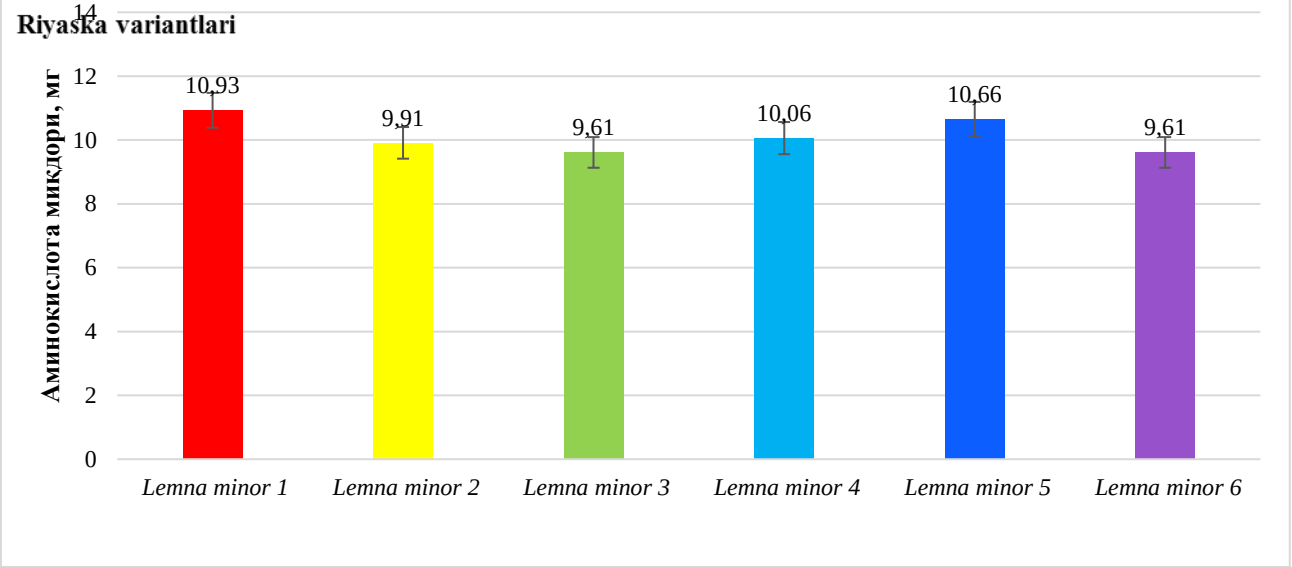
3-rasm. Lemna gibba ning oqsil saqlashi.

Tahlillar natijasida *Lemna minor* ning quruq massasi tarkibidagi aminokislotalarni to'g'ridan to'g'ri aniqlanganda ularning ulushi o'rtacha 22,73% ini tashkil etishi qayd etildi. *Lemna minor* ning quruq massasi va tozalangan oqsili tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotlar tahlil qilinganda umumiy aminokislotalarning o'rtacha 10,13% ini tashkil etishi, toza oqsildagi almashinmaydigan aminokislotlar miqdori esa o'rtacha 44,06% ni tashkil etishi aniqlandi (4-rasm).

Tadqiqotlar natijasida *Lemna gibba* ning quruq massasi tarkibidagi aminokislotalarni to'g'ridan to'g'ri aniqlanganda ularning ulushi o'rtacha 16,71% ini tashkil etishi qayd etildi. Tadqiqotlar davomida *Lemna gibba* ning quruq massasi va tozalangan oqsili tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotlar tahlil qilinganda umumiy aminokislotalarning o'rtacha 6,95% ini tashkil etishi, toza oqsildagi almashinmaydigan aminokislotlar miqdori esa o'rtacha 46,746% ni tashkil etishi aniqlandi.

Lemnaceae turkumiga oid makrofitlar iqtisodiyotning turli sohalarida o'z ahamiyati bilan ajralib turibdi. Jumladan, oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarishda samarali manba, oqova

suvlarni va kimyoviy zararlangan suv havzalarini og‘ir metallar va pestitsidlardan tozalashda keng foydalanib kelinmoqda [Mkandawire et al., 2007; Radić et al., 2011, 2014].



4-rasm. Ryaskaning quruq massasidagi almashinmaydigan aminokislotlari miqdori, mg/100mg

Lemnaceae turkumi vakillari asosida sanoat asosida mahsulotlar ishlab chiqarish keng yo‘lga qo‘yilgan bo‘lib, ularning asosiylaridan biri ryaska asosidagi un, yog‘ kislotalariga boy bo‘lgan ingredientlar, parrandalar uchun turli maqsadlarga mo‘ljallangan ozuqa emi qo‘shimchalari, baliqlar uchun oqsilli em ishlab chiqarish etakchilik qilmoqda [Haustein et al., 1994; Bairagi et al., 2002].

Xulosa. Olingan natijalarni tahlil qilganda *Lemna* asosida ozuqaviy qiymatli mahsulot tayyorlashda uning toza holda olingan oqsili tarkibidagi aminokislotalar tarkibi, balki ishlab chiqarish sharoitida to‘g‘idan to‘g‘ri qo‘llaniladigan quruq massaning oqsil saqlashi va uning aminokislotalar tarkibi, eng muhimi almashinmaydigan aminokislotalar tarkibii aniqlash ham muhim ahamiyatga egadir.

Tadqiqotlar davomida ryaskaning quruq massasi tarkibidagi oqsil miqdori va uning aminokislotlarini tahlil qilishda yo‘qotishlar hisobiga aniq ma’lumotlar olish imkoniyati juda kamligi sababli uning ozuqaviy qiymati noto‘g‘ri baholanishi mumkin degan xulosaga kelindi.

SHu boisdan uning haqiqiy ozuqaviy qiymatini aniqlashda aynan quruq massadan ajratilgan toza holdagi oqsil ajratish va mazkur oqsildan aminokislotalar tarkibini tahlil qilish maqsadga muvofiqdir. Bu esa kelgusida ryaska asosida farmatsevtik, oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga egadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Келдибеков С.Э. О флоре и растителности коллекторов Голодной степи // Вторая Всесоюз.конф. по высшим водным и прибрежно-водным растениям: Тез. докл. (Борок, 1988). Борок, 1988. С. 81.

2. Белавская А.П., Распопов И.М. Основные задачи изучения продуксии макрофитов // Круговорот вещества и энергии в озёрных водоёмах. – Новосибирск, 1975. – С.99–101

3. Abdinazarov X.X. Farg‘ona vodiysi suv havzalari zooplanktoni: Avtoreferat diss... biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD). – Toshkent, 2018, 110 s.

4. Aqua Feed Market: Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast, 2013–2019: Transparency Market Research. URL: http://www.transparencymarketresearch.com/aqua-feed-market.html.

G‘ulomov G‘afurjon Shavkatbek o‘g‘li, b.f.f.d., dotsent. Turon universiteti Andijon filiali Tabiiy, aniq va gumanitar fanlar kafedrasi mudiri; Тел:+998937872282; e-mail: *gulomovgafur47@gmail.com; https://orcid.org/0009-0004-3658-0470*.

UO'K 581.526.3(583.6)

BUXORO SHAHRI DENDROFLORASIDA YETAKCHI OILALAR TURKUMLARNING SISTEMATIK TAHLILI

N.R.Rahmonov, o'qituvchi, Buxoro davlat universiteti, Buxoro
N.T.Tohirova, o'qituvchi, Buxoro davlat universiteti, Buxoro
H.Q.Esanov, o'qituvchi, Buxoro davlat universiteti, Buxoro

Annotatsiya. *Mazkur maqolada Buxoro shahri dendroflorasining taksonomik tahlili va ularning ahamiyati keltirilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, shahar dendroflorasi 38 oila, 65 turkumga mansub 91 turdan tashkil topganligi aniqlandi. Dendroflorada Rosaceae, Fabaceae, Oleaceae, Sapindaceae va Salicaceae oilalari yetakchi o'rinni egallashi qayd etildi. Shuningdek, Pinus, Acer, Salix, Ulmus, Morus va Prunus turkumlari turlar soni jihatidan ustunligi bilan ajralib turdi. Tadqiqot davomida shahar dendroflorasining shakllanishida introduksiya qilingan manzarali va qurg'oqchilikka chidamli daraxt hamda butalarning ahamiyati aniqlangan. Olingan natijalar Buxoro shahri yashil hududlarini ekologik jihatdan barqaror shakllantirish hamda istiqbolli daraxt va butalarini tanlashda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.*

Kalit so'zlar: *buta, daraxt, dendroflora, introduksiya, ko'kalamzorlashtirish, taksonomik tahlil, urbanoflora.*

Аннотация. *В данной статье представлены таксономический анализ дендрофлоры города Бухары и её значение. По результатам исследования установлено, что городская дендрофлора включает 91 вид, относящийся к 65 родам и 38 семействам. Отмечено, что ведущие позиции в дендрофлоре занимают семейства Rosaceae, Fabaceae, Oleaceae, Sapindaceae и Salicaceae. Кроме того, роды Pinus, Acer, Salix, Ulmus, Morus и Prunus выделялись преобладанием по числу видов. В ходе исследования также была определена важная роль интродуцированных декоративных и засухоустойчивых древесных и кустарниковых растений в формировании городской дендрофлоры. Полученные результаты служат важной научной основой для экологически устойчивого формирования зелёных зон города Бухары и отбора перспективных видов деревьев и кустарников.*

Ключевые слова: *кустарник, дерево, дендрофлора, интродукция, озеленение, таксономический анализ, урбанофлора.*

Abstract. *This article presents a taxonomic analysis of the dendroflora of Bukhara city and its significance. According to the research results, it was determined that the urban dendroflora consists of 91 species belonging to 65 genera and 38 families. The families Rosaceae, Fabaceae, Oleaceae, Sapindaceae, and Salicaceae were found to occupy a leading position in the dendroflora. In addition, the genera Pinus, Acer, Salix, Ulmus, Morus, and Prunus were distinguished by their predominance in terms of species number. The study also identified the importance of introduced ornamental and drought-resistant trees and shrubs in the formation of the city dendroflora. The obtained results serve as an important scientific basis for the ecologically sustainable development of green areas in Bukhara city and for the selection of promising tree and shrub species.*

Key words*: shrub, tree, dendroflora, introduction, landscaping, taxonomic analysis, urban flora.*

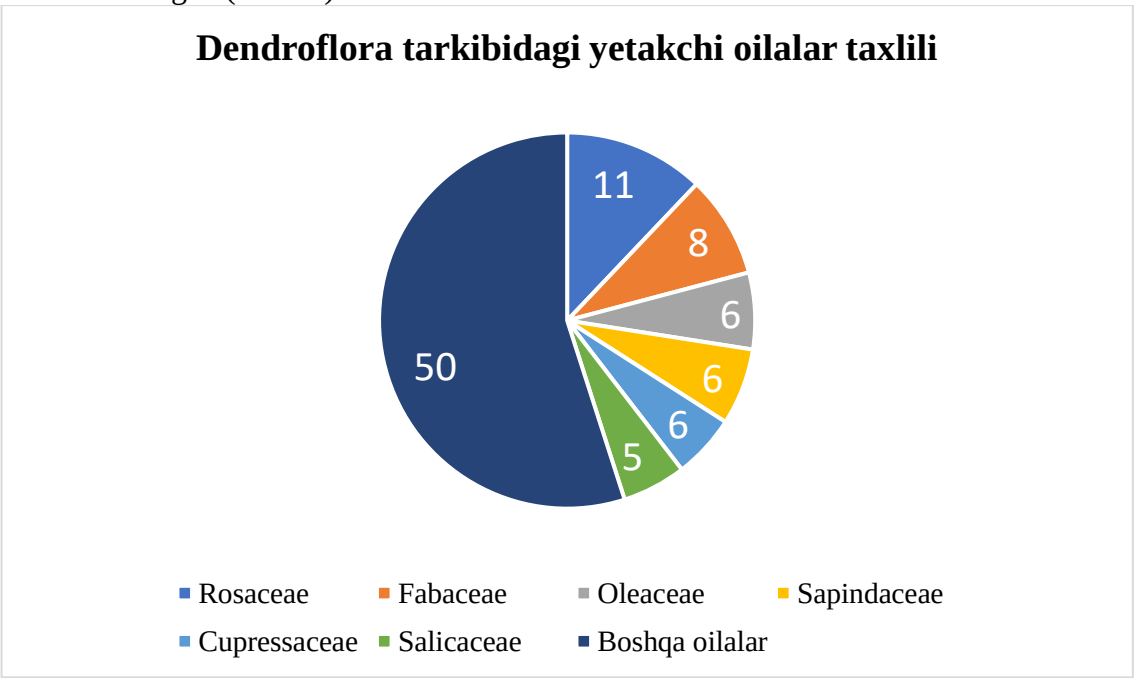
Kirish. Bugungi kunda dunyo miqyosida urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi natijasida shahar hududlarida ekologik muvozanatni saqlash muhim masalalardan biriga aylanmoqda. Ayniqsa, yashil hududlar va dendroflora tarkibi shahar ekologik holatini yaxshilashda asosiy omillardan biri hisoblanadi. Daraxt va buta o'simliklari atmosfera havosini tozalash, havodagi chang miqdorini kamaytirish, mikroiqlimni tartibga solish hamda aholi uchun qulay estetik muhit yaratishda katta ahamiyatga ega [7]. Shu sababli shahar dendroflorasini inventarizatsiyalash, taksonomik jihatdan tahlil qilish va urbanoflora tarkibiga yangi manzarali turlarni joriy qilish ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Buxoro shahri qadimiy voha hududida joylashgan bo'lib, o'zining keskin kontinental va qurg'oqchil iqlimi bilan boshqa hududlardan ajralib turadi. Yoz faslining uzoq davom etishi, yuqori harorat va namlikning kamligi hududda o'sadigan daraxt hamda buta o'simliklarining tarkibiga

bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun shaharda ko‘kalamzorlashtirish ishlarini olib borishda ekologik moslashuvchan, qurg‘oqchilikka chidamli va manzarali turlardan foydalanish muhim hisoblanadi. Ayniqsa, introduksiya qilingan daraxt va butalarining ko‘payishi urbanoflora tarkibining shakllanishida muhim rol o‘ynamoqda. Shu bilan birga, mahalliy turlar ham shahar ekotizimida barqaror saqlanib qolmoqda. Bu esa dendrofloraning sistematik tarkibini chuqur o‘rganish, undagi yetakchi oilalar va turkumlarni aniqlash zaruratini yuzaga keltiradi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Buxoro shahri dendroflorasining taksonomik tarkibini aniqlash, yetakchi oilalar va turkumlarni tahlil qilishdan iboratdir. Tadqiqot natijalari kelgusida shahar yashil hududlarini ilmiy asosda boyitish va istiqbolli daraxt-buta turlarini tanlashda muhim manba bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot obektlari va metodlari. Tadqiqot ishlari 2025-2026 yillarda Buxoro shahri hududidagi istiroxat bog’lari, xiyobonlar, ko‘cha va yo‘l bo‘yidagi ko‘kalamzorlashtirilgan maydonlar hamda turar joy massivlari hududlarda olib borildi. Kuzatishlar davomida shaharda uchraydigan daraxt va buta o‘simliklarining tur tarkibi o‘rganilib, taksonomik tahlil qilindi. Dendroflora tarkibini aniqlashda marshrutli kuzatish usuli, geobotanik tavsiflash hamda morfologik tahlil metodlaridan foydalanildi [3]. Tadqiqot jarayonida dendroflora tarkibiga kiruvchi daraxt, buta va liana turlari o‘rganilib, ularning ekologik holati va tarqalish xususiyatlari qayd etildi. Har bir turning o‘sish muhiti, hayotiy shakli, manzaraviy xususiyatlari va mahalliy iqlim sharoitiga moslashuv darajasi kuzatib borildi. Yig‘ilgan materiallarni aniqlash va taksonomik tahlil qilishda “O‘zbekiston florasi” [4,5,6], “Opredelitel rasteniy Sredney Azii” [1,2] kabi fundamental manbalar hamda zamonaviy dendrologik adabiyotlardan foydalanildi [8, 9, 10]. Turlarning ilmiy nomlari va sistematik o‘rni xalqaro botanik ma’lumotlar bazalari — POWO [9] va IPNI [8] asosida keltirildi.

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Buxoro shahri dendroflorasi jami 38 ta oila, 65 ta turkum va 91 turdan tashkil topganligi aniqlandi. Turlar soni bo‘yicha yetakchi oilalar va turkumlar alohida tahlil qilindi hamda ularning dendroflora tarkibidagi ulushi baholandi. Tadqiqot davomida aniqlangan dendroflora tarkibida oilalar turlar soni jihatidan yetakchi o‘rinni egallashi aniqlandi. Quyida Buxoro shahri dendroflorasidagi yetakchi oilalarning turlar soni bo‘yicha taqsimlanishi keltirilgan (1-rasm).



1-rasm.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, eng yuqori ulush Ra’nodoshlar (Rosaceae) oilasiga to‘g‘ri kelib, mazkur oilaga mansub 11 tur qayd etildi (1-rasm), bu Buxoro shahri dendroflorasining 12,1 % ini tashkil etadi. Rosaceae oilasining bunday ustunligi tasodifiy emas, chunki ushbu oilaga mansub vakillar yuqori manzaralilik, fenologik barqarorlik, vegetativ moslashuvchanlik va urban muhitga ekologik chidamliligi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Shuningdek, Rosaceae vakillari morfologik

jihatdan juda xilma-xil bo‘lib, daraxt, buta va liana hayotiy shakllarini qamrab oladi. Bu esa ularni shahar muhitida landshaft kompozitsiyalarini vertikal va gorizontal strukturalashda universal biologik materialga aylantiradi.

Ikkinchi o‘rinda Fabaceae oilasi turib, uning tarkibiga 8 tur mansubligi aniqlandi (8,8 %). Mazkur oilaning shahar dendroflorasida keng tarqalishi ekologik nuqtai nazardan muhim bo‘lib, bu oilaga mansub turlarning aksariyati azot fiksatsiyasi xususiyatiga ega. Shu bois ular shahar hududidagi tuproqlarning agrokimyoviy xossalarini yaxshilash va qurg‘oqchil sharoitlarda barqaror o‘sishni ta’minlash xususiyatiga ega. Jumladan, *Robinia pseudoacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Styphnolobium japonicum* va *Albizia julibrissin* turlari ayniqsa, Buxoro sharoitida yuqori ekologik moslanuvchanlik va manzaralilik xususiyati bilan ajralib turadi. Ushbu turlar shahar ko‘chalarining turli muhitlarida, yo‘l, ariq bo‘ylari, xiyobonlar, turli tashkilotlar hovlilari va boshqa manzillarda ko‘p uchraydi. Mazkur holat Fabaceae oilasining vakillari shaharsozlikda muhim o‘ringa ega ekanligini ko‘rsatadi.

Shuningdek, Oleaceae, Sapindaceae va Cupressaceae oilalari har biri 6 tadan tur bilan ifodalangan bo‘lib, ularning umumiy floristik tarkibdagi ulushi mos ravishda 6,6 % dan tashkil etadi. Ushbu oilaning vakillari intensiv vegetativ o‘sish, yuqori regeneratsion qobiliyat va kesishga chidamlilik xususiyati tufayli shakl beriladigan yashil kompozitsiyalarda keng qo‘llaniladi. Ayniqsa, Cupressaceae oilasi vakillari Buxoro shahri dendroflorasida alohida ekologik va sanitariya-gigiyenik ahamiyatga ega bo‘lgan guruhni tashkil etadi. Ushbu oilaga mansub ignabargli daraxt va butalar (*Platycladus orientalis*, *Cupressus arizonica*, *Cupressus sempervirens*, *Juniperus communis*, *Juniperus virginiana*) yil davomida yashil biomassa saqlab turishi, fitonsidlik xususiyati, chang tutish qobiliyati va yuqori manzaralilik sababli shaharda ekologik barqarorlikni ta’minlovchi muhim komponent hisoblanadi. Ayniqsa, arid iqlim sharoitida ushbu oilaning ko‘plab vakillari suv tanqisligiga nisbatan chidamli bo‘lib, istiqbolli introduksion guruh sifatida baholanadi.

Sapindaceae oilasining keng tarqalishi esa shahar ko‘kalamzorlashtirishida manzarali bargli daraxtlarga talab yuqoriligidan dalolat beradi. *Acer* turkumining bir necha turlari, *Aesculus hippocastanum* va *Koelreuteria paniculata* kabi vakillar estetik-landshaft kompozitsiyalarining markaziy elementlari sifatida keng ishlatiladi. Ushbu taksonlar, ayniqsa, vegetatsiya davridagi rang o‘zgaruvchanligi va dekorativlik arxitekturasi bilan ahamiyatlidir.

Salicaceae oilasi 5 tur bilan ifodalanib, asosan namsevar flora elementlaridan tashkil topgan. Ushbu oilaga mansub *Populus* va *Salix* vakillari Buxoro shahrining gidromorf uchastkalari, irrigatsion tarmoqlar bo‘ylari va sizot suvlari yuqori bo‘lgan hududlarda asosiy fitosenoz hosil qiluvchi komponent sifatida qayd etildi. Bu holat shahar dendroflorasida tabiiy to’qay elementlarining fragmentar tarzda saqlanib qolganligini ko‘rsatadi.

Qolgan 50 tur, 32 oilaga mansub bo‘lib, bu umumiy floristik tarkibning 54,9 % ini tashkil etadi. Mazkur ko‘rsatkich Buxoro shahri dendroflorasi tarkibining taksonomik jihatdan xilma-xil va turli sistematik guruhlar bilan boy ekanligini ko‘rsatadi. Chunki ushbu turlarning barchasi chetdan kirib kelgan ya’ni introduksiya namunalari hisoblanadi. Shu bilan birga, ko‘plab oilalarning kam sonli turlar bilan ishtirok etishi shahar ko‘kalamzorlashtirish jarayonida turli introduksiya qilingan o‘simliklardan keng foydalanilganligini bildiradi.

Buxoro shahri dendroflorasida Rosaceae, Fabaceae va Oleaceae oilalarining dominantligi shahar ko‘kalamzorlashtirishda manzaralilik va agrotexnik qulaylik mezonlari ustuvor bo‘lganligini bildiradi. Cupressaceae va Fabaceae oilalarida turlar sonining ko‘pligi esa qurg‘oqchil iqlim sharoitlariga moslashgan introduksion taksonlarga ehtiyoj yuqori bo‘lganligini tasdiqlaydi.

Shunday qilib, Buxoro shahri dendroflorasining taksonomik spektri hudud yashil infratuzilmasi ko‘p komponentli, antropogen transformatsiyalangan va introduksion asosda shakllangan urban dendroekotizim ekanligini ko‘rsatadi. Taksonomik tarkibning tahlili natijasida Rosaceae, Fabaceae, Oleaceae, Sapindaceae va Cupressaceae oilalari shahar dendroflorasining sistematik asosini tashkil etishi, ularning ekologik va manzarali xususiyatlari esa shahar landshaft barqarorligini ta’minlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etishi aniqlandi.

Tadqiqot davomida aniqlangan dendroflora tarkibida ayrim turkumlar turlar soni jihatidan yetakchi o‘rinni egallashi kuzatildi. Quyidagi jadvalda Buxoro shahri dendroflorasidagi asosiy yetakchi turkumlar va ularga mansub turlar soni keltirilgan.

1-jadval

Buxoro shahri dendroflorasining yetakchi turkumlari

№	Ilmiy nomi	O'zbekcha nomi	Turlar soni
1	*Pinus*	Qarag'ay	4
2	*Acer*	Zarang	4
3	*Salix*	Tol	3
4	*Ulmus*	Qayrag'och	3
5	*Morus*	Tut	3
6	*Prunus*	Olxo'ri	3
7	*Populus*	Terak	2
8	*Cupressus*	Sarv	2
9	*Juniperus*	Archa	2
10	*Tamarix*	Yulg'un	2

Mazkur ma’lumotlariga ko‘ra, Buxoro shahri dendroflorasida *Pinus* (qarag‘ay) va *Acer* (zarang) turkumlari 4 tadan tur bilan eng yuqori ko‘rsatkichni qayd etdi. Ushbu turkum vakillari asosan manzarali daraxtlar bo‘lib, shahar muhitga yaxshi moslashganligi hamda estetik ko‘rinishi bilan ajralib turadi. Ayniqsa, qarag‘ay turlari doim yashil xususiyatga ega bo‘lib, shahar havosini tozalash va mikroiqlimni me’yorlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. *Salix* (tol), *Ulmus* (qayrag‘och), *Morus* (tut) hamda *Prunus* (olxo‘ri) turkumlari 3 tur bilan dendroflorada muhim o‘rin egalladi. Tol va qayrag‘och turlari ekologik moslashuvchanligi hamda tez o‘sishi bilan xarakterlanadi. Tut va olxo‘ri turkumlari esa nafaqat manzarali, balki xo‘jalik jihatdan ham muhim hisoblanadi. *Populus* (terak), *Cupressus* (sarv), *Juniperus* (archa) va *Tamarix* (yulg‘un) turkumlari 2 tadan tur bilan qayd etildi. Ushbu turkum vakillari qurg‘oqchil va keskin kontinental iqlim sharoitiga yuqori darajada chidamliligi bilan ajralib turadi. Ayniqsa, archa va sarv turlari doim yashil dekorativ o‘simlik sifatida shaharning ko‘kalamzorlashtirish tizimida keng foydalaniladi. Yulg‘un turlari esa sho‘rlangan va quruq tuproq sharoitida yaxshi o‘sishi bilan ahamiyatlidir.

Umuman olganda, yetakchi turkumlar tarkibida manzarali, ekologik chidamli va shahar muhitga moslashgan daraxt-buta turlarining ustunligi kuzatildi. Bu holat Buxoro shahri dendroflorasining shakllanishida introduksiya qilingan va mahalliy turlarning birgalikdagi ahamiyati yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

Xulosa qilib aytganda, Buxoro shahri dendroflorasining sistematik tarkibi va taksonomik xususiyatlarini o‘rganish natijasida hudud florasining nisbatan boy va xilma-xil ekanligi aniqlandi. Tadqiqot davomida dendroflora tarkibi 38 oila, 65 turkum va 91 turdan tashkil topganligi qayd etildi. Bu esa Buxoro shahri florasining shakllanishida tabiiy hamda introduksiya qilingan daraxt va buta turlarining muhim o‘rin tutishini ko‘rsatadi.

Taksonomik tahlillar natijasida Rosaceae, Fabaceae, Oleaceae, Sapindaceae va Salicaceae oilalari turlar soni jihatidan yetakchi o‘rinni egallashi aniqlandi. Shuningdek, *Pinus*, *Acer*, *Salix*, *Ulmus*, *Morus* va *Prunus* turkumlari dendroflorada keng tarqalgan asosiy turkumlar sifatida qayd etildi. Yetakchi oilalar va turkumlarning ustunligi ularning ekologik moslashuvchanligi, qurg‘oqchil iqlim sharoitiga chidamliligi hamda yuqori dekorativ xususiyatlari bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalari Buxoro shahri dendroflorasida manzarali va ekologik ahamiyatga ega daraxt va butalarining salmog‘i yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, introduksiya qilingan turlar urban muhitni ko‘kalamzorlashtirish va estetik jihatdan boyitishda muhim rol o‘ynashi kuzatildi. Shu bilan birga, mahalliy turlar ham shahar ekologik barqarorligini ta’minlashda muhim biologik komponent sifatida saqlanib qolgan.

Umuman olganda, olib borilgan tadqiqotlar Buxoro shahri dendroflorasining sistematik tarkibini ilmiy jihatdan baholash, istiqbolli daraxt va buta turlarini tanlash hamda urban dendroflorani muhofaza qilish bo‘yicha muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi. Olingan natijalar kelgusida shaharning yashil hududlarini kengaytirish va ko‘kalamzorlashtirish ishlarini ekologik asosda tashkil etishda muhim manba bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Opredelitel rasteniy Sredney Azii: T. I–X. – Tashkent: Fan, 1968 – 1993.
2. Opredelitel rasteniy Sredney Azii: T. XI: – Tashkent: Fan, 2015. – 456 s.
3. Tolmachev A.I. Vvedenie v geografiyu rasteniy. – L.: LGU, 1974. – 244s.
4. Flora Uzbekistana. V 6 t-x. – Tashkent: izd. AN UzSSR, 1941-1963.
5. Flora Uzbekistana. – Tashkent: Navruz, 2016-2017. 1-2 t-x.
6. Flora Uzbekistana. – Tashkent: Manaviyat, 2019. T. 3. 201 s.
7. Yoziyev L.N., Samatova Sh.A. Manzarali o'simliklar. – Qarshi: Fan va ta'lim nashriyoti, 2022. 4-7 s.
8. International Plant Names Index (IPNI). Plant nomenclature database. *https://www.ipni.org/*
9. Plants of the World Online (POWO). Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: POWO database. *https://powo.science.kew.org/*
10. The Plant List. A working list of all plant species. *https://www.researchgate.net/publication/8456867_A_Working_List_of_All_Known_Plant_Species*

UO'K 635.6:631.5(575.2)

BUXORO VILOYATI SHAROITIDA O'STIRILGAN SARSABIL (ASPARAGUS OFFICINALIS L.) NING O'SISHI VA RIVOJLANISHINI O'RGANISH

N.Ya.Rajabova, talaba, Buxoro davlat texnika universiteti, Buxoro
B.B.Kobulova, dotsent, Buxoro davlat texnika universiteti, Buxoro
E.E.Isomov, dotsent, Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti, Samarqand

Annotatsiya. *Sarsabil (Asparagus officinalis L.) — ko'p yillik sabzavot o'simligi bo'lib, O'zbekistonning qurg'oqchil va issiq iqlim sharoitida, xususan Buxoro viloyatida yetishtirish yuqori iqtisodiy va eksport salohiyatiga ega. Ushbu maqolada Buxoro viloyatining kontinental iqlimi (yozgi harorat +40…+45 °C, yillik yog'in 150–250 mm, sho'rlanishga moyil tuproqlar), yengil qumloq va o'tloqi-allyuvial tuproqlar sharoitida sarsabilning o'sish bosqichlari (urug' unib chiqishi, vegetativ rivojlanish, kurtak hosil bo'lishi, fern fazasi va dormansiya), ekologik moslashuvi, hosildorlik omillari va yetishtirish texnologiyasining asosiy jihatlari ilmiy adabiyotlar, xorijiy va mahalliy tajribalar asosida tahlil qilinadi.*

Kalit so'zlar: *Sarsabil, Asparagus officinalis, Buxoro viloyati, o'sish va rivojlanish, yetishtirish texnologiyasi, agroekologik sharoitlar, kurtak hosil bo'lishi, vegetativ o'sish, dormansiya, tomchilatib sug'orish, hosildorlik, tuproq-iqlim omillari, erta yetishtirish, ko'p yillik o'simlik, sparja.*

Аннотация*. Спаржа (Asparagus officinalis L.) — многолетнее овощное растение, выращивание которого обладает высоким экономическим и экспортным потенциалом в засушливом и жарком климате Узбекистана, в частности, в Бухарской области. В данной статье, на основе научной литературы, зарубежного и местного опыта, анализируются стадии роста сарсабиля (прорастание семян, вегетативное развитие, формирование почек, папоротниковидная фаза и покой), экологическая адаптация, факторы урожайности и основные аспекты технологии выращивания в континентальном климате Бухарской области (летняя температура +40 +45 °C, годовое количество осадков 150–250 мм, почвы, склонные к засолению), на легких песчаных и лугово-аллювиальных почвах.*

Ключевые слова: *Сарсабиль, Asparagus officinalis, Бухарский регион, рост и развитие, технология выращивания, агроэкологические условия, формирование почек, вегетативный рост, спячка, капельное орошение, урожайность, почвенно-климатические факторы, раннее выращивание, многолетнее растение, спаржа.*

Abstract. *Asparagus (Asparagus officinalis L.) is a perennial vegetable crop with high economic and export potential in arid and hot climates of Uzbekistan, particularly in the Bukhara region. This article analyzes the growth stages (seed germination, vegetative development, spear emergence, fern phase, and dormancy), ecological adaptation, yield factors, and cultivation technologies of asparagus under the continental climate of Bukhara province (summer temperatures +40…+45 °C, annual precipitation 150–250 mm, saline-prone soils), based on scientific literature, international and local experiences. The region's warm spring and irrigation facilities enable early (March–April) and rapid spear growth (up to 10–20 cm/day), allowing harvest 1.5–2 months earlier than in Europe and North America.*

Key words: *Asparagus officinalis, asparagus, sarsabil, Bukhara region, Uzbekistan, growth and development, cultivation technology, spear emergence, vegetative growth, fern stage, dormancy, agroecological conditions, early production, perennial crop, drip irrigation, yield potential, soil-climate factors, adaptation, establishment phase.*

Kirish. Sarsabil (*Asparagus officinalis* L., *Asparagaceae* oilasi) - dunyoda qadimdan yetishtiriladigan, oziq-ovqat va dorivor maqsadlarda ishlatiladigan o‘simlikdir. Uning yosh kurtaklari (spears) yuqori ozuqaviy qiymatga ega bo‘lib, vitaminlar (A, C, E, guruh B), minerallar (kaliy, fosfor, kaltsiy), foliy kislotasi va antioksidant moddalar bilan boy. O‘zbekistonda sarsabil tabiiy holda Markaziy Osiyo florasida uchraydi, ammo madaniy yetishtirish so‘nggi yillarda, ayniqsa eksport yo‘naltirilgan qishloq xo‘jaligida rivojlanmoqda.

Buxoro viloyati - O‘zbekistonning janubi-g‘arbiy qismida joylashgan bo‘lib, kontinental iqlim (yozda +40+45 °C, qishda -10-15 °C gacha pasayishi mumkin), yillik yog‘in 150–250 mm, yuqori bug‘lanish va sho‘rlanishga moyil tuproqlar bilan xarakterlanadi. Viloyatning sug‘oriladigan yerlari asosan o‘tloqi-allyuvial va yengil mexanik tarkibli tuproqlardan iborat bo‘lib, bu sarsabil uchun qulay sharoit yaratadi.

Material va metodlar tahlil mavjud ilmiy adabiyotlar, O‘zbekiston va xorijiy tajribalar (jumladan, Markaziy Osiyo, O‘rta yer dengizi va cho‘l iqlimlaridagi yetishtirish tajribalari), shuningdek Buxoro viloyati agroekologik xususiyatlariga asoslanadi.

Tadqiqot metodlari: Buxoro viloyati sharoitida *Asparagus officinalis* L. (sarsabil) ning o‘sishi va rivojlanishini o‘rganish uchun ilmiy tadqiqotlar odatda klassik dala tajribasi (field experiment) usullariga asoslanadi. Ushbu metodlar O‘zbekistonning sabzavotchilik ilmiy-tadqiqot institutlari (masalan, Respublika sabzavot, poliz va kartoshka ilmiy-tadqiqot instituti) va xalqaro tajribalarda (ISH S, ASHS va boshqa) qo‘llaniladigan standartlarga moslashtirilgan holda tashkil etiladi. Quyida professorlik darajada akademik maqola uchun mos keladigan batafsil metodologik yondashuv keltiriladi.

Natijalar va muhokama: Buxoro viloyatining agroekologik sharoitlari va sarsabilning moslashuvi Buxoro tuproqlari ko‘pincha yengil qumloq va o‘rta qumloq tarkibli, pH 7,5–8,5 oralig‘ida (biroz ishqorli), organik moddalar miqdori past (0,8–1,5 %), ammo sug‘orish va organik o‘g‘itlar bilan yaxshilanadi. Sarsabil yengil, yaxshi drenajlangan, organik moddalarga boy tuproqlarni afzal ko‘radi. Sho‘rlanish darajasi o‘rtacha bo‘lgan yerlarda (EC < 4 dS/m) muvaffaqiyatli o‘sadi, chunki o‘simlik sho‘rga nisbatan o‘rtacha chidamli.

Iqlimiy jihatdan, viloyatning issiq bahori (mart-aprel oylarida havo harorati +15+25 °C ga yetishi) kurtaklarning erta chiqishiga imkon beradi. O‘zbekiston janubiy hududlarida ochiq maydonda mart oyida, issiqxonalarda esa fevral oxiridan hosil yig‘ish mumkin - bu Yevropa va Shimoliy Amerikaga nisbatan 1,5–2 oy oldinroqdir.

O‘sish va rivojlanish bosqichlari. Urug‘ unib chiqishi va ko‘chat yetishtirish Sarsabil (Asparagus officinalis L.) ning urug‘dan yetishtirish jarayoni ko‘p yillik o‘simlikning mustahkam ildiz tizimini shakllantirish uchun muhim bosqichdir. Buxoro viloyatining qurg‘oqchil va issiq iqlimi (yillik yog‘in 150–250 mm, yozgi harorat +40+45 °C, sho‘rlanishga moyil tuproqlar) sharoitida urug‘ unib chiqishi va ko‘chat yetishtirishda maxsus texnologiyalarni qo‘llash zarur, chunki yuqori harorat va past namlik urug‘larning tez qurib qolishiga olib kelishi mumkin. Quyida ushbu bosqichlar batafsil tahlil qilinadi, ilmiy adabiyotlar va xorijiy tajribalar (masalan, Janubiy Dakota va Minnesota shtatlari tajribalari, qurg‘oq iqlimlarda yetishtirish bo‘yicha) asosida.

Urug‘ tanlash va tayyorlash. Urug‘ sifati: Yuqori unuvchanlikka ega (80–90% dan yuqori) yangi urug‘larni tanlash lozim. Eski urug‘lar unuvchanligini yo‘qotadi. Buxoro sharoitida sho‘rga va qurg‘oqchilikka chidamli navlarni (masalan, 'UC 157', 'Jersey Knight' yoki mahalliy moslashtirilgan navlar) afzal ko‘rish tavsiya etiladi, chunki viloyat tuproqlarida sho‘rlanish (EC 2–4 dS/m) kuzatiladi.

Tayyorlash: Urug‘larni ekishdan oldin 24–48 soat iliq suvda (25–30 °C) namlash kerak - bu unib chiqishni 20–30% tezlashtiradi. Qo‘shimcha ravishda, fungitsidlar (masalan, benomil) bilan ishlov berish patogenlarga qarshi himoya qiladi, ayniqsa namlik past bo‘lgan hududlarda chirish xavfi yuqori.

1-jadval

Fern bosqichining asosiy parametrlar jadvali
(Buxoro viloyati sharoitida taxminiy ko'rsatkichlar)

Bosqich ichidagi davr	Vaqt (oylar, Buxoro uchun)	Harorat (kunduzi/kechasi, °C)	Fern balandligi (m)	Fotosintez faolligi	Karbohidrat to'planishi (ildizda)	Asosiy parvarish choralari
Fernning boshlanishi ("ferning out")	May oxiri – iyun boshlari	+28…+35 / +18…+25	0.3 – 1.0	O'rtacha yuqori	Pasayish (depleting)	Hosil yig'ishni to'xtatish, sug'orishni kuchaytirish
Fernning tez o'sishi va shoxlanishi	Iyun – iyul	+32…+42 / +20…+28	1.0 – 2.0	Yuqori (optimal +24…+29 °C)	Tez to'planish boshlanishi	Tomchilatib sug'orish (6000–8000 m³/su), azot o'g'itlash
Maksimal fern rivojlanishi va CHO to'planishi	Iyul – avgust	+35…+45 / +22…+30	1.8 – 2.5	O'rtacha (yuqori harorat pasaytiradi)	Maksimal (30 baravar o'sish mumkin)	Kaliy-fosfor o'g'itlash, zararkunandalarga qarshi choralar
Fern pishishi va CHO zaxira to'plashi	Avgust oxiri – sentyabr	+30…+38 / +18…+25	2.0 – 2.5 (barqaror)	Pasayish	Eng yuqori zaxira	Sug'orishni kamaytirish, ventilyatsiya
Fern qurishi va dormansiya boshlanishi	Oktyabr – noyabr	+20…+30 / +10…+18	Qurish boshlanishi	Past	Zaxira saqlanadi	Fernlarni tabiiy q

Izoh; Fern — *Asparagus officinalis* L. o'simligining hosil yig'ish davri yakunlangandan so'ng rivojlanadigan yer ustki vegetativ organlari (poya va fotosintetik shoxchalar majmui) bo'lib, u intensiv fotosintez jarayoni orqali karbohidratlar sintezini ta'minlaydi hamda ushbu assimilyatlar ildiz tizimida (rizoma va zaxira ildizlarda) to'planib, keyingi vegetatsiya mavsumida hosil bo'ladigan yosh novdalar rivoji va hosildorligini belgilovchi asosiy fiziologik omil hisoblanadi.

Unib chiqish sharoitlari: Tuproq va harorat, Urug'larni 1–2 sm chuqurlikda ekish lozim, chunki chuqurroq ekish unib chiqishni kechiktiradi. Optimal tuproq harorati 23–27 °C (kunduzi 75–80 °C, kechasi 65 °C); minimal 15 °C, maksimal 30 °C dan oshmasligi kerak. Buxoroda fevral-mart oylarida issiqxona yoki ko'chatxonalarda ekish maqsadga muvofiq, chunki ochiq maydonda bahorgi harorat o'zgaruvchan (+10…+25 °C). Unib chiqish vaqti 10–25 kun, o'rtacha 14–21 kun.

Sug'orish va namlik: Tuproq namligini 70–80% da saqlash zarur. Qurg'oq iqlimda tomchilatib sug'orish tizimini ishlatish tavsiya etiladi, chunki bug'lanish yuqori (yiliga 2000–2500 mm). Sho'rlanishni oldini olish uchun toza suvdan foydalaning; EC > 4 dS/m bo'lsa, urug'lar chirishi mumkin.

Oraliq: Urug'lar orasida 5–7 sm, qatorlar orasida 20–30 sm masofa saqlang. Bu ko'chatlarning yaxshi rivojlanishini ta'minlaydi.

Ko'chat yetishtirish va parvarish: Ko'chatxona sharoitlari: Urug'lar unib chiqqach, ko'chatlarni 12–14 hafta davomida yetishtiring. Birinchi haqiqiy barglar paydo bo'lgach (3–4 hafta ichida), ko'chatlarni yorug' joyga (kuniga 12–16 soat quyosh nuri) o'tkazing. Buxoroning issiq bahorida ventilyatsiya muhim - harorat +35 °C dan oshsa, o'sish sekinlashadi.

O'g'itlash: Dastlabki 2–3 haftada azotga boy o'g'itlar (N 50–100 kg/ga) qo'llang, keyin fosfor va kaliyni (P:K = 1:1) qo'shing. Organik moddalar (kompost yoki go'ng) tuproqning organik tarkibini (1–2%) oshiradi, bu qurg'oq tuproqlarda suv saqlashni yaxshilaydi [1,2,3].

Kasallik va zararkunandalarga qarshi choralar: Fusarium va Phytophthora chirishiga qarshi profilaktika (rotatsiya va fungitsidlar) zarur. Buxoro sharoitida quyosh yonishi va trips zararkunandalari keng tarqalgan, shuning uchun soya tarmoqlari va insektitsidlar ishlatiladi.

Ko'chirishga tayyorlash: Ko'chatlar 10–15 sm balandlikka yetgach (iyun-iyul oylarida), doimiy joyga ko'chiring. Ekish sxemasi: qatorlar orasida 1,5–2 m, qator ichida 30–40 sm. Tuproq pH 6,5–7,5 bo'lishi kerak; ishqorli tuproqlarda (pH > 8) oltingugurt qo'shing [1-jadval].

Vegetativ o'sish (fern bosqichi) - jadval va diagrammalar.

Vegetativ o‘sish (fern bosqichi) sarsabilning eng muhim davrlaridan biri bo‘lib, fotosintez orqali karbohidrat (CHO - soluble carbohydrates) to‘planishi va ildiz/toj tizimida energiya zaxirasini shakllantirish sodir bo‘ladi. Quyida Buxoro viloyati sharoitiga moslashtirilgan holda bosqichning asosiy parametrlarini jadval shaklida va diagrammaviy tavsiflar bilan taqdim etaman [4,5,6,7].

Karbogidrat to‘planishi asosan fruktan va saxaroza shaklida bo‘lib, fern bosqichida ildizdagi CHO miqdori 30 baravargacha oshishi mumkin (ilmiy tadqiqotlar bo‘yicha). Buxoroda yozgi yuqori harorat (+40 °C dan ortiq) fotosintez tezligini 20–30% ga pasaytirishi mumkin, shuning uchun tomchilatib sug‘orish va soyabon tarmoqlar muhim [2-jadval].

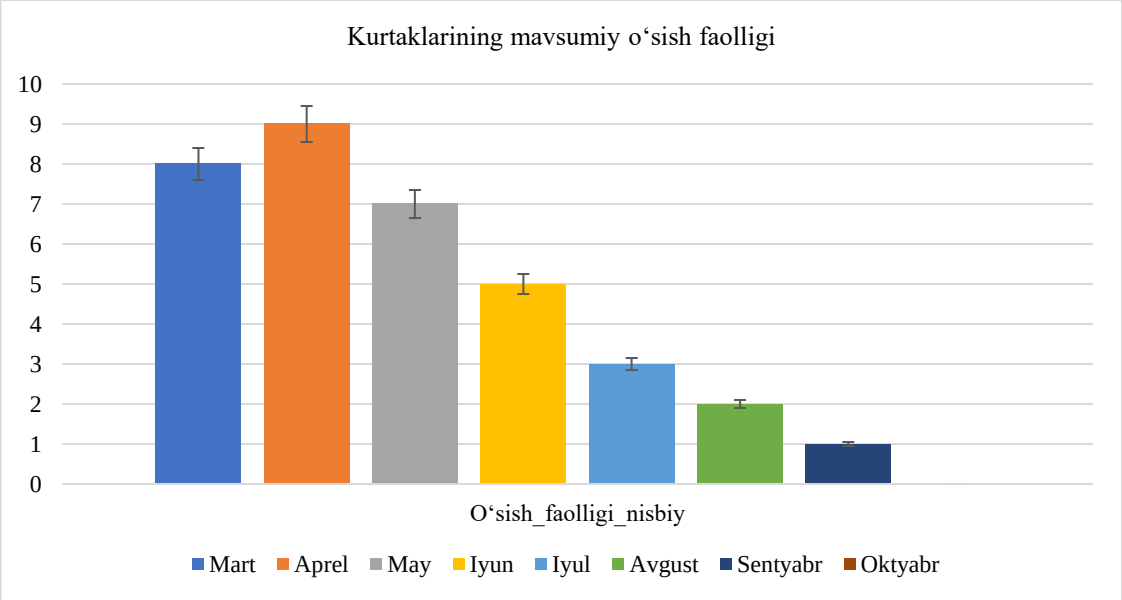
2-jadval

Fern bosqichidagi karbogidrat dinamikasi (soddalashtirilgan jadval-grafik)

Vaqt (yoz bosqichlari)	Fern biomassasi o‘sishi	Ildizdagi CHO miqdori o‘zgarishi	Ta’sir hosildorlikka (keyingi yil)
Hosil to‘xtaganidan keyin (may–iyun)	Tez o‘sish boshlanishi	Pasayishdan barqarorlashish	Past (agar fern zaif bo‘lsa)
Yoz o‘rtasi (iyul–avgust)	Maksimal o‘sish	Eng tez to‘planish	Yuqori (yaxshi fern = yaxshi hosil)
Yoz oxiri (avgust–sentyabr)	Barqarorlashish	Maksimal zaxira	Eng yuqori potentsial

Kurtak hosil bo‘lishi va hosil berish ikkinchi yildan boshlab bahorda kurtaklar chiqadi. Optimal harorat +18+29 °C (kunduzi) va +13+19 °C (kechasi). Buxoroda mart-aprel oylarida kurtaklar tez o‘sadi (kuniga 10–20 sm gacha), ammo +35 °C dan yuqori haroratda o‘sish sekinlashadi va sifat pasayadi.

Dormansiya (qishki tinchlik) Kuzda fern quriydi, o‘simlik dormansiya holatiga o‘tadi. Buxoroning sovuq qishlari (-10-15 °C) o‘simlik uchun xavfli emas, chunki ildiz tizimi -20 °C gacha chidamli.



1-rasm. Buxoro sharoitida Asparagus officinalis L. kurtaklarining mavsumiy o‘sish faolligi.

Asparagus officinalis L. kurtaklarining o‘sish faolligi Buxoro sharoitida mart–aprel oylarida eng yuqori darajaga yetadi. Ushbu davrda kunduzgi harorat +18…+29°C, kechasi esa +13…+19°C bo‘lib, bu kurtaklarning tez o‘sishi (sutkasiga 10–20sm gacha) uchun optimal sharoit yaratadi. May oyidan boshlab havo haroratining +35°C dan oshishi natijasida o‘sish faolligi pasaya boshlaydi va kurtaklarning morfologik sifati yomonlashadi. Yoz oylarida vegetativ massa (fern) rivojlanib, o‘sish energiyasi asosan karbohidratlarning ildiz tizimida to‘planishiga yo‘naltiriladi. Kuz oylarida fernning qurishi bilan o‘simlik dormansiya holatiga o‘tadi [1-rasm].

Xulosa. Buxoro viloyatining qurg‘oq-issiq iqlimi va sug‘oriladigan yengil tuproqlari sarsabilni erta yetishtirish va yuqori sifatli mahsulot olish uchun qulay sharoit yaratadi. O‘simlikning o‘sish va rivojlanish bosqichlari iqlimiy omillarga mos keladi: erta bahor issiqligi kurtaklarning tez o‘sishini ta’minlaydi, yozgi yuqori haroratlar esa fernning fotosintez faolligini oshiradi. Shu bilan birga,

sho‘rlanish, suv ta’minoti va o‘g‘itlash masalalariga alohida e’tibor qaratish lozim. Kelgusida Buxoro sharoitida maxsus navlarni sinovdan o‘tkazish va tomchilatib sug‘orish texnologiyasini keng joriy etish orqali hosildorlikni 10–15 t/ga ga yetkazish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. EastFruit. Asparagus in Uzbekistan: assessing the profitability of production and exports, 2021.

2. Абдуллаев А. А., Ходжаев Ш. Ш., Рахимов Н. Р. O‘zbekistonning janubiy hududlarida sarsabil (Asparagus officinalis L.) introduksiyasi va dastlabki hosildorlik ko‘rsatkichlari // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi ilmiy axborotlari. – 2022. – № 3 (87). – B. 45–52.

3. Boboev A.T., To‘rayev B.B., Qodirov D.D. Zarafshon vodiysi sharoitida sarsabilning vegetativ o‘sish bosqichlari va ildiz tizimi rivojlanishi // Sabzavotchilik va polizchilik muammolari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2023. – B. 112–120.

4. Қодиров Ж.Қ., Исмоилов С.С. Buxoro viloyati sug‘oriladigan allyuvial tuproqlarida *Asparagus officinalis* ning sho‘rlanishga chidamliligi va hosildorligi // Qishloq xo‘jaligi va suv xo‘jaligi muammolari. – 2024. – № 2. – B. 78–85.

5. Benson B. L. Asparagus breeding // Horticultural Reviews. – 2010. – Vol. 12. – P. 1–37. https://doi.org/10.1002/9780470650585.ch1

6. Carmona E., Avilés M., Ordovás J., Díaz J. Salinity effects on asparagus growth and yield // Scientia Horticulturae. – 2012. – Vol. 143. – P. 1–7. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.05.022

7. Drost D. T., Wilcox D. A. Asparagus production and management in high temperature environments // Acta Horticulturae. – 2009. – No. 776. – P. 215–222. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.776.27

UO’K 639.2:59(575)

O‘ZBEKISTON PAST TEKISLIKLARIDAGI OVCHILIK XO‘JALIKLARI, OVLANADIGAN HAYVON VA QUSHLARINING SISTEMATIK TAHLILI HAQIDA MA’LUMOTLAR

R.R.Raxmonov, dots., PhD, Buxoro davlat pedagogika instituti, Buxoro, mustaqil tadqiqotchi, Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus
M.A.Jumanov, prof., b.f.d., Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus
I.M.Arepbaev, dots., b.f.d., Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus
A.R.Rayimov, dots., PhD, Buxoro davlat pedagogika instituti, Buxoro

Annotatsiya. *Maqolada. O‘zbekiston past tekisliklarida rasman ovlashga ruxsat etilgan sutemizuvchilar va qushlar sinf, turkum, oila va turlar kesimida sistematik jihatdan tahlil qilingan. O‘rganishlar natijasida O‘zbekiston past tekisliklarida ovlashga ruxsat etilgan hayvonlar 2 sinf, 12 turkum, 20 oila va 54 tur vakillarini tashkil qilishi ilk bor aniqlandi. O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklarida ovlanadigan hayvon turlarining bioxilma-xilligi, taksonomiyasi, ularning tarqalishi, soni, bioekologik xususiyatlari, antropogen omillarning hayvonot dunyosiga ta’siri, turlarni muhofaza qilish va barqaror foydalanish chora-tadbirlari tahlil qilingan. O‘zbekiston past tekisliklaridagi ovchilik faoliyati bilan shug‘ullanadigan tashkilotlar faoliyati batafsil bayon etilgan. Bugungi kunga kelib biologik xilma-xillikning kambag‘allashuvi eng yirik ekologik muammolardan biri ekanligi, hayvonlarni ovlash bilan birga ularni muhofaza qilish muhim ahamiyat kasb etadi.*

Kalit so‘zlar: *Buxoro, Navoiy, Xorazm, Qoraqalpog‘iston respublikasi, noyob, global iqlim o‘zgarishlari, rekreatsion zo‘riqish, qushlar, iqtisodiy, biologik xilma-xillik, muhofaza qilish, ovchilik xo‘jaliklari, yovvoyi hayvon, antropogen.*

Аннотация. *В статье проведен систематический анализ млекопитающих и птиц, официально разрешенных для охоты в низинах Узбекистана, по классам, отрядам, семействам и видам. В результате проведенных исследований впервые было установлено, что животные, разрешенные для охоты в низинах Узбекистана, представляют 2 класса, 12 отрядов, 20 семейств и 54 вида. Проанализированы биоразнообразие, таксономия, распространение, численность, биоэкологические характеристики промысловых видов, добываемых в низинах пустынной зоны Узбекистана, влияние антропогенных факторов на фауну, а также меры по защите и устойчивому использованию видов. В статье подробно описана деятельность организаций, занимающихся охотой в низинах Узбекистана. Сегодня утрата биоразнообразия является одной из крупнейших экологических проблем, и защита животных наряду с охотой на них имеет огромное значение.*

Ключевые слова: *Бухара, Навои, Хорезм, Республика Каракалпакстан, уникальный, глобальное изменение климата, рекреационная нагрузка, птицы, экономический, биоразнообразие, защита, охотничьи угодья, дикие животные, антропогенный.*

Abstract. *The article presents a systematic analysis of mammals and birds officially permitted for hunting in the lowlands of Uzbekistan, by classes, orders, families and species. As a result of the conducted research, it was established for the first time that animals permitted for hunting in the lowlands of Uzbekistan represent 2 classes, 12 orders, 20 families and 54 species. The biodiversity, taxonomy, distribution, abundance, and bioecological characteristics of commercial species harvested in the lowlands of the desert zone of Uzbekistan, the impact of anthropogenic factors on the fauna, and measures for the protection and sustainable use of species are analyzed. The article describes in detail the activities of organizations involved in hunting in the lowlands of Uzbekistan. Biodiversity loss is one of the biggest environmental problems today, and protecting animals, along with hunting them, is of great importance.*

Key words: *Bukhara, Navoi, Khorezm, Republic of Karakalpakstan, unique, global climate change, recreational load, birds, economic, biodiversity, protection, hunting grounds, wild animals, anthropogenic.*

Kirish. So‘nggi yuz yillikda asosiy yashash joylarida tabiiy biologik xilmaxillik 20% ga kamaydi va ko'plab turlar tahdid ostida. Bir turning yo'qolishi global ekologik ta'sir qiluvchi keng tarqalgan ekologik oqibatlarga olib kelishi mumkin. Biologik xilma-xillikning muhim tarkibiy qismi sanalgan hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish masalasiga bugungi kunda alohida e’tibor qaratilmoqda. Ayniqsa hayvonot dunyosidan ov qilish maqsadida keng va ba’zan nooqilona foydalanish, ov xo‘jaliklarini yuritish sohasidagi mavjud muammolar ko‘pchilik hollarda turlarning qirilib ketishiga yoki sonini kamayishiga sabab bo‘lmoqda, ba’zan ular noyob yoki yo‘qolib ketish xavfi ostidagi turlarga aylanmoqda. [2].

Adabiyotlar tahlili. Har bir hududning zoogeografik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, ovlanadigan hayvonlar populyatsiyasini boshqarish, ovlanadigan hayvonlarning tur tarkibi, ovlanish hajmlari, ov qilish va ov xo‘jaligini yuritish hamda ovlanadigan turlardan barqaror foydalanishga oid tadqiqotlar xorijlik olimlar B.T. Gray (1994), J. Madsen et al., (1995), J. Madsen (1995), H. Kokko et al., (1998), C.D. Fitzgibbon (1995), A. Gammell (1999), L.Munro (1999) G. Griffin (2000), F. Barends (2002), Ph. Chardonnet (2002), Y. Moy (2010), Michael Stokes (2011), A. Benitez-Lopez et al., (2017), R. Castillo-Contreras (2018), A. Hirschfeld (2019), Emmanuel Serrano (2020), Paulino Fandos (2023), T. Htay et al. (2023), Inmaculada Navarro (2025) va boshqa olimlar tomonidan olib borilgan [4].

Material va metodika: ishda zoologiya, ekologiyaning asosiy metodlari hamda anketa-so‘rov metodi, statistik va qiyosiy tahlil usullaridan foydalanilgan.

Hayvonot dunyosidan foydalanish juda ko‘p qirrali bo‘lib, O‘zbekistonda bu faoliyat hayvonlarni asosan havaskorlik, qisman sport va boshqa (ilmiy, tibbiyot) maqsadlarda ovlash orqali amalga oshadi[7;10]

Hayvonlarni aniqlash va populyatsiyalarni ro‘yxatga olish uchun quyidagi metodlardan foydalangan:

1. Vizual kuzatuv: hayvonlarning tabiiy yashash joylarida to‘g‘ridan-to‘g‘ri kuzatuv orqali aniqlanishi.
2. Izlar va qoldiqlar orqali identifikatsiya: oyoq izlari, sochlar, qush qoldiqlari va salbiy izlar yordamida tur aniqlash.
3. Ovchi tuzoqlar va foto-puzyarlar: maxsus sensorli kameralar yordamida hayvonlarning faolligi va tur turlari qayd etildi.
4. Akustik monitoring: qushlarning va ba’zi sutemizuvchilarning tovush signallari yordamida aniqlash.
5. Biologik namunalar: tuproq, qush tuxumi qobig‘i, soch va ozuqa namunalarini laboratoriya sharoitida tahlil qilish.

Har bir metod ekologik jihatdan hayvonlarga minimal zarar yetkazadigan tarzda qo‘llanildi [7;10;11;12].

Natija va muhokama. *O‘zbekiston past tekisliklarida* iqlim o‘zgarishlari, chorva hayvonlarining tartibsiz boqilishi, rekreatsion zo‘riqish, yirik hajmdagi qurilish inshootlari tabiiy ekosistemalar degredatsiyasiga va biologik xilmaxillikning qisqarishiga sabab bo‘lmoqda. Yovvoyi hayvon, hayvon mahsulotlaridan oqilona foydalanish hamda ularni muhofaza qilish milliy va xalqaro ahamiyat darajasiga ega hisoblanadi. O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklarida ovlanadigan hayvonlar sistematik jihatdan tahlil qilinganda ulatr 2 ta sinf, 12 ta turkum, 20 ta oila, 54 turdagi hayvon va qushlar uchrashi aniqlandi 1 – jadval[6;9;13].

1 – jadval.

O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklarida ovlashga ruxsat etilgan hayvon turlarining tadqiqot o‘tkaziladigan hududlarda uchrashi

№	Turkum, oila va turning nomi	Buxoro	Navoiy	Xorazm	Qoraqalpoq
	Tip. Chordata.				
	Kenja tip. Craniata.				
	Katta sinf. Tetrapoda.				
	Sinf. Aves.				
	Kenja sinf. Neornithes.				
	Katta turkum. Carinatae.				
	Turkum. Pelecaniformes.				
	Oila. Phalacrocoracidae.				
1	*Phalacrocorax carbo*	+	+	+	+
	Turkum. Ciconiiformes				
	Oila. Ardeidae				
2	*Botaurus stellaris*	+	+	+	+
	Turkum. Anseriformes.				
	Oila. Anatidae.				
3	*Anser anser*	+	+	+	+
4	*Tadoma ferruginea*	+	+	+	+
5	*Tadorna tadorna*	+	+	+	+
6	*Anas platyrhynchos*	+	+	+	+
7	*Anas crecca*	+	+	+	+
8	*Anas strepera*	+	+	+	+
9	*Anas penelope*	+	+	+	+
10	*Anas acuta*	+	+	+	+
11	*Anas querquedula*	+	+	+	+
12	*Anas clypeata*	+	+	+	+
13	*Netta rufina*	+	+	+	+
14	*Aythya ferina*	+	+	+	+
15	*Aythya fuligula*	+	+	+	+
16	*Bucephala elangula*	+	+	+	+
17	*Mergus merganser*	+	+	+	+
	Turkum. Galliforme .				
	Oila. Phasianidae				
18	*Alectoris chukar*	+	+	+	+
19	*Perdix perdix*	-	-	+	+
20	*Ammoperdix griseogularis*	+	+	-	-
21	*Coturnix cotumix*	+	+	+	+
22	*Phasianus colchicus*	+	+	+	+
	Turkum. Gruiformes .				
	Oila. Rallidae.				
23	*Rallus aquaticus*	+	+	+	+
24	*Gallinula chloropus*	+	+	+	+
25	*Fulica atra*	+	+	+	+
	Turkum*:* Charadriiformes				

	Oila: Burhinidae				
26	*Burhinus oedicnemus*	+	+	+	+
	Oila: Charadriidae				
27	*Vanellus vanellus*	+	+	+	+
28	*Vanellus leucura*	+	+	+	+
	Oila: Scolopacidae				
29	*Gallinago gallinago*	+	+	+	+
30	*Scolopax rusticola*	+	+	+	+
	Turkum*:* Columbiformes				
	Oila: Pteroclididae				
31	*Pterocles orientalis*	+	+	+	+
32	*Syrrhaptes paradoxus*	+	+	+	+
	Oila:Columbidae				
33	*Columba livia*	+	+	+	+
34	***Columba palumbus***	+	+	+	+
35	*Streptopelia decaocto*	+	+	+	+
36	***Streptopelia orientalis***	+	+	+	+
	Turkum: Passeriformes				
	Oila:Sturnidae				
37	*Sturnus vulgaris*	+	+	+	+
38	*Acridotheres tristis*	+	+	+	+
	Oila:Corvidae				
39	*Pica pica*	+	+	+	+
40	*Corvus monedula*	+	+	+	+
41	*Corvus frugilegus*	+	+	+	+
42	*Corvus corone*	+	+	+	+
43	*Corvus cornix*	+	+	+	+
	Sinfi. Mammalia				
	Turkum. Lagomorpha				
	Oila. Leporidae				
44	*Lepus tolai*	+	+	+	+
	Turkum. Rodentia				
	Oila. Hystricidae				
45	*Hystrix indica*	-	+	+	+
	Oila. Myocastoridae				
46	*Myocastor coypus*	+	+	+	+
	Oila. Cricetidae				
47	*Ondatra zibethicus*	+	+	+	+
	Turkumi: Carnivora				
	Oila: Canidae				
48	*Canis lupus*	-	-	-	+
49	*Canis aureus*	+	+	+	+
50	*Vulpes vulpes*	+	+	+	+
	Oila: Felidae				
51	***Felis silvestris ssp.ornata***	+	+	+	+
52	*Felis chaus*	+	+	+	+
	Oila:Mustelidae				
53	*Meles meles*	+	+	+	+
	Turkumi: Artiodactyla				
	Oila: Suidae				
54	*Sus scrofa*	+	+	+	+
	Jami	51	52	52	53

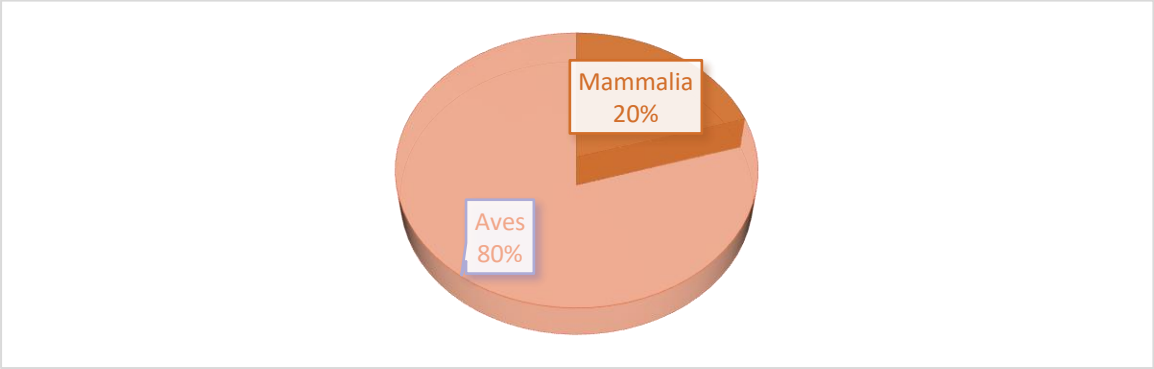
Izoh: Rasmiy ravishda ovlangan turning uchrash xususiyati; + uchraydigan tur, - uchramaydigan tur. Mazkur ro'yxatga sutemizuvchilar va qushlar sinfiga tegishli hayvon turlari kiritilgan.

O'zbekistonning cho'l zonasi past tekisliklarida ovlashga ruxsat etilgan hayvonlar sistematik jihatdan tahlil qilinganda ular 2 ta sinfga tegishli ekanligi aniqlandi. Ovlanadigan hayvonlar orasidan *Aves* vakillari 43 tur (79,6 %), *Mammalia* vakillari esa 11 turni (20,4 %) tashkil qildi 1 - rasm. Ovchilikdan keladigan daromad ayrim davlatlar iqtisodiyotida juda katta ko'rsatkichni egallashiga qaramay, tabiatni muhofaza qiluvchi tashkilotlarning faollari tomonidan ba'zi turlarni ovlashni

cheklashga qaratilgan chiqishlar uyushtirilmoqda. L.Munro tadqiqotlarida faollarning shunday noroziliklari to‘g‘risida ko‘plab ma’lumotlar keltirilgan. Shimoliy-G‘arbiy Amerikada milliy o‘yinga aylangan kaptarlar oviga qarshi chiqishlar bo‘lgan. Hayvonlarni muhofaza qilish bo‘yicha Xalqaro tashkilotlar Janubiy Yevropa, Osiyo va Afrikada hayvonlarni ovlash bo‘yicha milliy an’analarga qarshi kurash olib bormoqda. 1980 yillarning oxirlarida avstraliyalik faollar o‘rdaklarni otishni muhim ijtimoiy muammo sifatida qayd etishgan [14]. N.A.Zarudniy Qizilqumdagi sahro faunasini o‘rganib, ularning kolleksiyasini to‘playdi, 230 ta turli qushlarning tuxumi va uyalari haqida o‘z tadqiqotini yaratadi. Yu.O. Mitropolskaya qayd etishicha, O‘zbekistonda biologik resurslardan, jumladan, hayvonot dunyosidan barqaror foydalanmaslik, noqonuniy ov qilish va ov xo‘jaligini yuritishni samarasiz boshqarish oqibatida hudud faunasiga xavf yetkaziladi [5].

O‘rganishlar natijasida O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklarida ovlanadigan qushlar sinfining 8 ta turkum, 12 ta oila va 43 tur vakillari aniqlandi. Ma’lumotlarga ko‘ra, hozirgi vaqtda O‘zbekistonda ko‘k g‘oz va qorabovurlar soni kamayib ketgan. Bizningcha, bu vaziyat ularni rejasiz va ko‘p sonda ovlash bilan emas, balki yashash muhitining antropogen transformatsiyasi bilan uzviy bog‘liq [2].

O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklarida ovlanadigan sutemizuvchilardan Carnivora turkumining 3 ta oilaga (Canidae, Felidae, Mustelidae) mansub 6 ta tur, Rodentia turkumining – 3 ta oilaga (Hystricidae, Cricetidae, Myocastoridae) mansub 3 ta turi, Lagomorpha turkumining 1 ta oilaga (Leporidae) mansub 1 ta turi, Artiodactyla turkumining 1 ta oilaga (Suidae) mansub 1 ta turni tashkil etadi. (2 – jadval)



1 – rasm. O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklarida ovlashga ruxsat etilgan hayvonlarning sinflar kesimida tahlili.

2 – jadval

O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklarida ovlashga ruxsat etilgan hayvonlarning yetakchi turkum va oilalar spektri .

Turkum nomi	Oilalar soni	(%)	Tur soni	(%)
Pelecaniformes.	1	5	1	1,86
Ciconiiformes	1	5	1	1,86
Anseriformes.	1	5	15	27,78
Galliforme	1	5	5	9,25
Gruiformes	1	5	3	5,55
Charadriiformes	3	15	5	9,25
Columbiformes	2	10	6	11,11
Passeriformes	2	10	7	12,96
Lagomorpha	1	5	1	1,86
Rodentia	3	15	3	5,55
Carnivora	3	15	6	11,11
Artiodactyla	1	5	1	1,86
Jami	20	100	54	100

O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklaridagi G‘ozsimonlar-Anseriformes turkumi tur tarkibi bo`yicha eng ko`p 15 tur (27,78 %), boshqa turkum vakillariga nisbatan yetakchilik qiladi. Bu holatni Anseriformes tabiatda keng tarqalganligi bilan ham izohlash mumkin (2-Jadval).

Biroq, yuqorida qayd etilgan tadqiqotlar ov qilish, ovchilik xo‘jaliklarini yuritishning zamonaviy va ilg‘or tajribalarini joriy etish hamda ov qilish, ovlanadigan turlardan barqaror foydalanish sohasidagi mavjud muammolarni hal etish va asoslashga doir batafsil ma'lumotlarni bera olmaydi. Shu nuqtai nazardan, O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklaridagi ovlanadigan hayvonlarning tur tarkibi, ekologiyasi va barqaror foydalanilishini o‘rganish ovchilik xo‘jaliklarini yuritishni tartibga solish, ov turizmini rivojlantirish hamda ovchilik xo‘jaliklarining iqtisodiy samaradorligini oshirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa. Mazkur tadqiqot ishi xalq xo‘jaligining muhim ob'ekti sanalgan ovchilik xo‘jaliklari va ulardagi ovlanadigan turlarni o‘rganish orqali ovni to‘g‘ri tashkil etish, ov xo‘jaligini yuritishni optimallashtirish, ov ob'ektlaridan barqaror foydalanish va hayvonlarni ovlash uchun kvota va ruxsatnomalar berish tizimini yanada takomillashtirish, shuningdek, ov xo‘jaliklari sohasidagi boshqa masalalarni ilmiy asosda hal etishga xizmat qiladi. O‘zbekistonning cho‘l zonasi past tekisliklarida ovlashga ruxsat etilgan hayvonlarning ilmiy asosda ovlanishi tabiiy populyatsiyalarni me'yorlashtirish, biologik xilma-xillikni saqlash va ekologik muvozanatni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ovchilik faoliyatining ekologik, biologik va iqtisodiy jihatlarini uyg‘unlashtirish, kelajakda barqaror tabiatdan foydalanishni ta'minlashning muhim omillaridan biridir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Raxmonov R.R., Rayimov A.R, Raximov J.R., Mavlonov A.M.Buxoro viloyati ovchilik xo‘jaliklari. Buxoro “Durdona” 2022 Ilmiy-uslubiy qo‘llanmada 139 b.
2. Жуманов М.А. Позвоночные животные Южного Приараля в условиях антропогенной трансформации среды их обитания.: Автореф. дисс. ...док. биол. наук. – Ташкент, 2017. – 52 с.
3. Аметов М.Б. Антропогенная трансформатсия фауны птиц Каракалпакстана: Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Ташкент,1998. – 27-34 с.
4. Рахмонов Р.Р. Бухоро вилоятида овланадиган ҳайвон турлари: Фаунаси, экологияси ва барқарор фойдаланилиши. Автореф. дисс....б.ф.ф.д (PhD) – Тошкент. 2020 йил – Б-3-10.
5. Митрополская Ю.О. Отценка антропогенных воздействий на фауну млекопитающих для разработки мер по их сохранению и устойчивому исползованию. – Ташкент, 2017. – 38 с.
6. Rakhmonov R.R., Rayimov A.R. Structure and distribution of animals in the Bukhara region // Nature of inner asia 2019. – № 2 (11). – P. 65-68.
7. Rakhmonov R.R., Jabborova O.I., Turayev M.M. Species composition and territorial distribution of hunting animals in bukhara region // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi: ilmiy jurnal.- № 10 (2020). B. 9-11
8. Raxmonov R R., Shoimova N.B. Buxoro viloyatida noqonuniy ovlanadigan ayrim hayvon turlari xaqida yangi ma'lumotlar // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi, 2023-11/1, B.120-124.
9. Raxmonov R R., Rayimov A.R., Rustamova M.A, X.K.Nurova Buxoro viloyatida Qum tovushqoni (Lepus Tolai) ning tarqalishi va ekologiyasiga doir ma`lumotlar // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi, 2022-6/1, B.67-70.
10. Rakhmonov. R.R., Rayimov A.R. Ecological positions of hunting species in Bukhara region // International Journal of Genetic Engineering. – 2019.–№7 (1). – P. 15-18. http://doi:10.5923/j.ijge.2019 0701.03
11. Кашкаров Д. Ю Состав и структура населения птиц в оазисах пустыни Кызылкум Экология некоторых видов млекопитающих и птиц и равнин и гор Узбекистана. Ташкент «Фан», 1981.С.20- 30.
12. Салихбаев Х.С. Охотниче-промысловые животные делты Амудари (Каракалпакия) и меряы их ратсионалного исползования//Матлы по производ. Силам Узбекистана. Ташкент, 1950. Вып. 1. Каракалпакская АССР. – С. 124-153
13. Raxmonov R.R., Jumanov M.A., Rayimov A.R. O‘zbekistonda ovlanadigan hayvon va qushlari Monografiya – Buxoro. 2025 yil – 117 bet.
14. Munro L. Framing Cruelty:The Construction of Duck Shooting as a Social Problem // Society and Animals. 1999. Vol. 5. № 2. P. 137–154.

UO'K 595.77:574.5(575.2)

BUXORO VILOYATIDAGI CHUMCHUQSIMONLAR FAUNASINING TAKSONOMIK TAHLILI VA EKOLOGIYASI

A.R.Rayimov, PhD, dos., Buxoro davlat pedagogika instituti, Buxoro
M.M.To'raev, b.f.n.,dos., Buxoro davlat universiteti, Buxoro
E.Q.Avazxonova, doktorant, Buxoro davlat universiteti, Buxoro
J.G`.Kenjayev, o`qituvchi, "Zarmed" Universiteti, Buxoro
A.A.Rustamov, talaba, Buxoro davlat pedagogika instituti, Buxoro

Annotatsiya *Buxoro viloyati va unga tutash bo'lgan hududlarda chumchuqsimonlarning turli yashash muhitlarida hozirgi kundagi holatini o'rganish orqali sonini aniqlash, tabiatdagi va xo'jalikdagi ahamiyatini belgilash hisoblanadi. Buxoro viloyati va uning Navoiy, Qashqadaryo, Xorazm viloyatlari bilan chegaradosh hududlaridagi chumchuqsimonlarning xilma-xilligi, soni, biotoplar bo'yicha tarqalishi va tur tarkibining mavsumiy o'zgarishi tahlil etiladi. Buxoro viloyati va unga tutash bo'lgan hududlarda chumchuqsimonlar tarqalgan areallarni muhofaza qilish, ko'payish, uchib o'tish, qishlash joylaridagi mavjud muammolarni bartaraf etish, antropogen omillarning salbiy ta'sirini minimallashtirish, iqtisodiy ahamiyatga ega hisoblangan turlardan amalda samarali foydalanish ustida keng ko'lamdagi ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.*

Kalit so`zlar: *Cho'l, yaylov, qo'riqxona, Qizil kitob, tuxum, marshrut, statsionar, fauna, flora.*

Аннотация. *Целью исследования является определение численности воробьинообразных птиц на современном этапе путем изучения их состояния в различных местообитаниях Бухарской области и прилегающих к ней территорий, а также определение их значения в природе и хозяйственной деятельности. Анализируется видовое разнообразие, численность, распределение по биотопам и сезонные изменения видового состава воробьинообразных в Бухарской области и приграничных с ней территориях Навоийской, Кашкадарьинской и Хорезмской областей. Проводятся широкомасштабные научные исследования, направленные на охрану ареалов распространения воробьинообразных в Бухарской области и прилегающих регионах, устранение существующих проблем в местах размножения, миграции и зимовки, минимизацию негативного воздействия антропогенных факторов, а также на практическое и эффективное использование видов, имеющих экономическое значение.*

Ключевые слова: *Пустыня, пастбище, заповедник, Красная книга, яйцо, маршрут, стационарный, фауна, флора.*

Abstract. *The aim of this study is to determine the current population size of passerine birds by investigating their status in various habitats of the Bukhara region and adjacent territories, as well as to assess their ecological and economic significance. The species diversity, abundance, distribution by biotopes, and seasonal changes in the species composition of passerines in the Bukhara region and the bordering areas of the Navoi, Kashkadarya, and Khorezm regions are analyzed. Extensive scientific research is being conducted to protect the distribution areas of passerines in the Bukhara region and neighboring territories, to eliminate existing problems in breeding, migration, and wintering sites, to minimize the negative impact of anthropogenic factors, and to ensure the practical and efficient use of species of economic importance.*

Key words: *Desert, pasture, nature reserve, Red Data Book, egg, transect (route), stationary, fauna, flora.*

Material va metodika: Dala tadqiqotlari jarayonida qushlarni masofadan kuzatish vositasi sifatida durbin (Swarovski SLC 15x56) va elektron masofa o'lchagich (Helia RFM 7x25), turlarning uya biologiyasiga doir ma'lumotlar yig'ishda fototuzoq (Bushnell), polaponlarning tana o'lchamlari hamda tuxumlarni o'lchamlarini olishda shtanginserkul (xatoligi 0,002 mm) hamda elektron tarozi (0.01 gr aniqlikda), qushlar va ularga doir holatlarni tasvirga tushirish maqsadida fotoapparat (obe'ktiv 400 mm) Cenon, marshrutlarning yo'nalishini belgilash, masofasini hisoblash va koordinatalarini aniqlashda Locus Pro android ilovasidan foydalanildi[1;2;3]. Buxoro viloyati va

unga tutash bo'lgan hududlarda 4 fasl davomida 142 marotaba marshrutlar amalga oshirilib, umumiy masofasi 487 kilometrni tashkil qildi. Shundan keng cho`l biotopida 44 marotaba, marshrutlarning uzunligi 110 km, Dengizko'l, Qoraqir, Oyoqog'itma, Zikri, Xadicha, Qumsulton kabi suv bo'yida 42 marotaba, marshrutlarning uzunligi 150 km, agrosenozlarida 32 marotaba, marshrutlarning uzunligi 128.5 km, Amudaryoning o'rta oqimida daryoning o`ng tomonda doyaxotin- qizilrabot oralig`idagi 80 km daryo bo'yidagi to'qayda va amu buxoro kanali bo'yidagi to'qaydan iborat statsionarda barcha fasllar davomida 24 marotaba, umumiy uzunligi 98,5 km ni tashkil qilgan marshrutli kuzatuvlar amalga oshirildi.

Adabiyotlar tahlili. Qushlar faunasi va ekologik xususiyatlari bo'yicha T.Zohidov; R.N.Meklenburuev, A.K.Sagitov, O.V.Mitropolskiy, D.Yu.Kashkarov, E.Shernazarov, A.Mambetjumaev, S.Bakaev, F.Xolboev, M.Jumanov, A.Jabborov, M.To'rayev ,R.R.Raxmonov, Rayimov A.R, va boshqalarning ilmiy tadqiqotlarida qayd etilgan[4].

Natija va muhokama. Biz to'plagan dala materiallarini tahlili asosida Buxoro viloyati va unga tutash hududlarda uchraydigan Chumchuqsimonlar-Passeriformes turkumining 19 oila (Hirundinidae, Alaudidae, Motacillidae, Laniidae, Oriolidae, Sturnidae, Corvidae, Bombycillidae, Troglodytidae, Prunellidae, Sylviidae, Regulidae, Muscicapidae, Turdidae, Paradoxornithidae, Paridae, Passeridae, Fringillidae, Emberizidae) 143 turi uchrashi aniqlangan (1 – jadval).

1 – jadval

Buxoro viloyati va unga tutash bo'lgan hududlarda chumchuqsimonlarning tur tarkibi va soni.

T/r	Turlar	Turning maydon birligidagi soni	O' troq turlar	Uya qurish uchun kelib-ketuvchi turlar	Qishlovchi turlar	Uchib o' tuvchi turlar	Nodavriy uchrovchi turlar
	Kenja olam. Metazoa						
	Bo`lim. Eumetazoa						
	Tip. Chordata						
	Kenja tip. Craniata						
	Katta sinf .Tetrapoda						
	Sinf. Aves						
	Kenja sinf. Neornithes						
	Katta turkum. Carinatae						
	Turkum. Passeriformes						
	Oila. Hirundinidae						
1	*Riparia riparia*	K		+			
2	*Hirundo rustica*	K		+			
3	*Hirundo daurica*	O		+			
4	*Delichon urbica*	K				+	
	Oila. Alaudidae						
5	*Ammomanes deserti*	K		+			
6	*Galerida cristata*	K	+				
7	*Calandrella brachydactyla*	K		+			
8	*Calandrella rufescens*	K		+			
9	*Melanocorypha bimaculata*	O		+			
10	*Calandrella cheleensis*	K				+	
11	*Melanocorypha calandra*	K		+			
12	*Melanocorypha leucoptera*	K				+	
13	*Melanocorypha yeltoniensis*	K				+	
14	*Eremophila alpestris*	K				+	
15	*Alauda arvensis*	O				+	
16	*Alauda gulgula*	O		+			
	Oila. Motacillidae						
17	*Anthus campestris*	K				+	
18	*Anthus pratensis*	K				+	
19	*Anthus cervinus*	K				+	
20	*Anthus trivialis*	K				+	
21	*Anthus rubescens*	K				+	

22	*Anthus spinoletta*	K				+	
23	*Motacilla flava*	K		+			
24	*Motacilla feldegg*	K		+			
25	*Motacilla citreola*	K		+			
26	*Motacilla cinerea*	K				+	
27	*Motacilla alba*	K		+			
28	*Motacilla personata*	K		+			
	Oila. Laniidae						
29	*Lanius collurio*	K		+			
30	*Lanius isabellinus*	O		+			
31	*Lanius schach*	K		+			
32	*Lanius minor*	K		+			
33	*Lanius excubitor*	K		+			
34	*Tichodroma muraria*	O		+			
35	*Sitta tephronota*	O		+			
	Oila. Oriolidae						
36	*Oriolus oriolus*	O		+			
	Oila. Sturnidae						
37	*Sturnus vulgaris*	K	+				
38	*Sturnus roseus*	K				+	
39	*Acridotheres tristis*	K	+				
	Oila. Corvidae						
40	*Pica pica*	K	+				
41	*Podoces panderi*	K		+			
42	*Corvus monedula*	K	+				
43	*Corvus frugilegus*	K	+				
44	*Corvus corone*	K		+			
45	*Corvus cornix*	K			+		
46	*Corvus ruficollis*	K	+				
47	*Corvus corax*	O	+				
	Oila. Bombycillidae						
48	*Bombycilla garrulus*	K					+
	Oila. Troglodytidae						
49	*Troglodytes troglodytes*	K				+	
	Oila. Prunellidae						
50	*Prunella atrogularis*	K				+	
51	*Prunella modularis*	K				+	
52	*Prunella montanella*	O				+	
	Oila. Sylviidae						
53	*Cettia cetti*	K		+			
54	*Locustella luscinioides*	K		+			
55	*Locustella naevia*	K				+	
56	*Acrocephalus schoenobaenus*	K				+	
57	*Acrocephalus agricola*	K		+			
58	*Acrocephalus dumetorum*	K		+			
59	*Acrocephalus scirpaceus*	K		+			
60	*Acrocephalus stentoreus*	K		+			
61	*Acrocephalus arundinaceus*	K		+			
62	*Hippolais caligata*	O			+		
63	*Hippolais icterina*	K		+			
64	*Hippolais Languida*	K		+			
65	*Hippolais caligata*	K		+			
66	*Hippolais rama*	K		+			
67	*Hippolais pallida eleica*	K				+	
68	*Sylvia hortensis*	K				+	
69	*Sylvia nisoria*	O				+	
70	*Sylvia atricapilla*	K				+	
71	*Sylvia borin*	K				+	
72	*Sylvia communis*	K				+	
73	*Sylvia curruca*	K		+			

74	*Sylvia althaea*	O		+			
75	*Sylvia mystacea*	K		+			
76	*Sylvia nana*	K		+			
77	*Phylloscopus trochilus*	K				+	
78	*Phylloscopus collybita*	K				+	
79	*Phylloscopus sibilatrix*	K				+	
80	*Phylloscopus rochiloides*	K				+	
81	*Phylloscopus occipitalis*	K				+	
82	*Phylloscopus inornatus*	K		+			
83	*Phylloscopus proregulus*	K		+			
84	*Scotocerca inquieta*	K		+			
	Oila. Regulidae						
85	*Regulus regulus*	O				+	
86	*Leptopoecile sophiae*	O				+	
	Oila. Muscicapidae						
87	*Ficedula hypoleuca*	K				+	
88	*Muscicapa striata*	K				+	
89	*Muscicapa ruficauda*	K				+	
	Oila. Turdidae						
90	*Saxicola torquata*	K		+			
91	*Saxicola caprata*	K		+			
92	*Oenanthe oenanthe*	K		+			
93	*Oenanthe pleschanka*	K		+			
94	*Oenanthe picata*	K		+			
95	*Oenanthe finschii*	K		+			
96	*Oenanthe deserti*	K		+			
97	*Oenanthe isabellina*	K		+			
98	*Cercotrichas galactotes*	K		+			
99	*Monticola saxatilis*	K				+	
100	*Phoenicurus phoenicurus*	K				+	
101	*Phoenicurus ochruros*	K				+	
102	*Phoenicurus erythronotus*	K				+	
103	*Erithacus rubecula*	K					+
104	*Luscinia megarhynchos*	K		+			
105	*Luscinia luscinia*	K				+	
106	*Luscinia svecica*	K				+	
107	*Turdus atrogularis*	K			+		
108	*Turdus merula*	K			+		
109	*Turdus pilaris*	K			+		
110	*Turdus philomelos*	K			+		
111	*Turdus viscivorus*	K			+		
	Oila. Paradoxornithidae						
112	*Panurus biarmicus*	K	+				
	Oila. Paridae						
113	*Remiz pendulinus*	K		+			
114	*Remiz macronyx*	K		+			
115	*Parus bokharensis*	K	+				
	Oila. Passeridae						
116	*Passer domesticus*	K	+				
117	*Passer indicus*	K		+			
118	*Passer hispaniolensis*	O		+			
119	*Passer ammodendri*	O		+			
120	*Passer montanus*	J.K	+				
121	*Passer simplex*	O		+			
122	*Petronia petronia*	O		+			
	Oila. Fringillidae						
123	*Fringilla coelebs*	O				+	
124	*Fringilla montifringilla*	O				+	
125	*Chloris chloris*	O					+
126	*Spinus spinus*	O				+	

127	*Carduelis carduelis*	K				+	
128	*Bucanetes mongolicus*	K		+			
129	*Carduelis caniceps*	O					+
130	*Rhodopechys sanguinea*	O					+
131	*Bucanetes githagineus*	K		+			
132	*Rhodospiza obsoleta*	O	+				
133	*Carpodacus erythrinus*	O				+	
134	*Loxia curvirostra*	K					+
135	*Pyrrhula pyrrhula*	O			+		
136	*Coccothranstes coccothranstes*	O			+		
	Oila. Emberizidae						
137	*Emberiza calandra*			+			
138	*Emberiza citrinella*	O			+		
139	*Emberiza leucocephala*	O			+		
140	*Carduelis cannabina*	O				+	
141	*Emberiza buchanani*	O		+			
142	*Emberiza bruniceps*	K		+			
143	*Emberiza schoeniclus*	O		+			

Amudaryoning o'rta oqimida daryoning o`ng tomonda doyaxotin- qizilrabot oralig`idagi 80 km daryo va amu buxoro kanali bo'yidagi to'qaylarda asosan yulg'un, turang'il, jiyda, tol va turli ko'p yillik o'simliklardan tashkil topgan. Buxoro viloyati va unga tutash hududlardagi to'qay va qamishzorlarida (*Cettia cetti, Locustella luscinioides, Locustella naevia, Acrocephalus schoenobaenus, Acrocephalus agricola, Acrocephalus dumetorum, Acrocephalus scirpaceus, Acrocephalus stentoreus, Hippolais Languida, Hippolais caligata, Hippolais rama, Phoenicurus phoenicurus, Phoenicurus ochruros, Phoenicurus erythronotus* uchraydi.

Buxoro viloyati va unga tutash hududlarda Passeriformes ning turli biotoplarda cho`l to'qayzorlar aholi punktlari har bir turning maydon birligidagi soni (zichligi) aniqlandi. Turlar maydon birligidagi soni (zichligi, serobligi)ga ko'ra quyidagi guruhlarga ajratildi. Juda ko'p sonda uchrovchi turlar – (JK) 10 ga.dagi soni 100 tadan ortiq. Ko'p sonda uchrovchi turlar – (K) 10 ga.da 10 tadan 100 tagacha. Oz sonda uchrovchi turlar – (O) 10 ga.da 1 tadan 10 tagacha. Nodavriy uchrovchi turlar – (N)[4]

2-jadval.

Buxoro viloyati unga tutash hududlarda uchrovchi Chumchuqsimonlar-Passeriformes ning oilalar spektri .

Oilalar	Tur soni	%
Hirundinidae	4	2,89
Alaudidae	12	8,39
Motacillidae	12	8,39
Laniidae	7	4,89
Oriolidae	1	0,69
Sturnidae	3	2,09
Corvidae	8	5,59
Bombycillidae	1	0,69
Troglodytidae	1	0,69
Sylviidae	32	22,39
Prunellidae	3	2,09
Regulidae	2	1,39
Muscicapidae	3	2,09
Turdidae	22	15,38
Paradoxornithidae	1	0,69
Paridae	3	2,09
Passeridae	7	4,89
Fringillidae	14	9,79
Emberizidae	7	4,89
Jami	143	100

Buxoro viloyati va unga tutash hududlarda Chumchuqsimonlar-Passeriformes ning yetakchi oilalar tarkibiga 12 ta va undan ortiq turlarga ega bo`lgan 5 ta oila kiritilgan. Chumchuqsimonlar-Passeriformes ning yetakchi oilalar 92 tur tashkil qilib (64,34%), qolgan 14 oila tarkibini 51 tur (35,66) tashkil qildi. Qolgan oilalarda turlar quyidagicha taqsimlangan 1 ta turdan tashkil topgan.

Oilalar 4 ta- (Oriolidae, Bombycillidae, Troglodytidae, Paradoxornithidae) 3 ta turdan tashkil topgan. Oilalar 4 ta *(*Sturnidae, Prunellidae, Muscicapidae, Paridae*)* 7 ta turdan tashkil topgan. Oilalar 3 ta (Laniidae, Passeridae, Emberizidae) 4 ta turdan tashkil topgan. Oila 1 ta (Hirundinidae) 2 ta turdan tashkil topgan. Oila 1 ta (Regulidae) 8 ta turdan tashkil topgan. Oila 1 ta (Corvidae)ni tashkil qildi (2 -jadval).

Buxoro viloyati va unga tutash hududlarda aniqlangan 143 tur Passeriformes dan 13 ta turi o'troq, 11 ta turi qishlovchi, 48 ta turi uchib o'tuvchi, 6 ta tur Nodavriy uchrovchi, 65 ta turi uya qurish uchun kelib-ketuvchi turlar kiradi (2-jadval).

Beda, bug'doy, arpa, makkajo'xori, kabi o'simliklarni o'rayotgan texnikalar va g'o'zaga agrotexnik ishlov berayotgan traktorlar *Acridotheres tristis, Corvus frugilegus, Pica pica, Sturnus vulgaris* kabi turlarni mazkur jarayon kechayotgan dalaga jalb etadi [6]. Ular bu yerda cho'chib qochayotgan va yer betiga chiqib qoladigan hasharotlar hamda ularning lichinkalari bilan oziqlanadi. Asosiy oziqa tarkibi hasharotlardan iborat bo'lgan *Motacilla personata, Cettia cetti, Scotocerca inquieta, Oenanthe finschii, Parus bokharensis* singari turlar qishloq xo'jaligida yetishtirilgan hosilga ziyon keltirmaydi. Aksincha, ushbu mintaqadagi hasharotlar va ularning lichinkalari bilan oziqlanib, madaniy o'simliklar 99 yoki ularning hosilini hasharotlardan zararlanishini kamaytirishda ishtirok etadi.

Sturnus vulgaris, Acridotheres tristis, Pica pica, Corvus monedula va *Corvus frugilegus* kabi turlar oziqa tarkibining asosiy qismini hasharotlar tashkil etishiga qaramasdan, agrolandshaft hududida ushbu turlarning yetishtirilgan hosilga ziyon keltirishi kuzatiladi.

Hind chumchug'i- *Passer indicus,* Dala chumchug'i- *Passer montanus,* chumchuqlari Buxoro viloyatidagi tumanlarda ekilgan bug'doy, arpa, sholi, tariq, o'simliklar boshog'idagi donlarini yeb hosildorlikni kamaytirishi aniqlandi. Bug'doy, arpa donli o'simliklarning bahor oyi oxirlarida va kuzning birnchi yarmidan so'ng sholi, tariq "mum pishish" va "pishish" davridan boshlab zarar yetkazadi. Mayning boshlarida bug'doy donlari to'lishish vaqtida *Passer indicus, Passer montanus, Passer domesticus* chumchuqlari galalar hosil qilib, bug'doy dalalariga hujum qiladi. Chumchuqlar uya koloniyasi yaqinidagi dalalarda boshoqlar zararlanshi darajasi yuqori, uya koloniyalaridan uzoqda joylashgan. Dalalarda zararlanish darajasi past. Buxoro viloyatida chumchuqlar zararining nisbatan yuqori bo'lishi birinchidan, *Passer indicus, Passer montanus, Passer domesticus* chumchuqlari sonining ko'pligi, ikkinchidan chumchuqlarning uyalari dalalar atrofidagi daraxtlar shox-shabbalar orasida joylashganligi bilan bog'liq.

Bug'doy ekilgan maydonlarda *Passer domesticus, Passer indicus, Passer montanus ning* faoligi asosan ertalabki soat 5-00 dan 9-00 gacha yuqori darajada bo'lib, kuzatilgan dalalarda har soatiga 100-225 tagacha chumchuqlarning uchib kelishi kuzatildi. Ular ayniqsa, dalaning yo'l yoqasi bilan chegara qismlarida ko'proq to'planishi va bug'doyni kuchli zararlantirishlari mumkinligi aniqlandi. Shunday zararlangan maydonlarning 1 m^2 maydonidagi boshoqlar soniga nisbatan 30,8 % ni tashkil etilganligini ko'rsatdi[7].

Corvus frugilegus Buxoro viloyatidagi kuzgi bug'doy ekilgan dalalarda unish arafasida turgan urug'lar va yosh maysalarga jiddiy zarar yetkazadi. Ayniqsa, sug'orilgan dalalarda nish urgan urug'larni qidirish orqali urug'larning unib chiqishini keskin kamaytiradi. 2019-2021-yillarda Buxoro tumanidagi dalalarda noyabr 1-2-dekadasida ekilgan kuzgi bug'doyga go'ng qarg'alar jiddiy talofat yetkazdi. Vobkent tumanida 2021-yil noyabr 1-dekadasida ekilgan 2 gektar bug'doy noyabr 2-3-dekadasida unish arafasida turgan urug'lar va yosh maysalarga go'ng qarg'alar galasi g'alla yerini ag'darib tashlangan ko'rinishga olib kelganini kuzatdik. 2019-2021-yillarda oktabr oyini 1-2-dekadasida ekilgan bug'doy dalalariga *Corvus frugilegus* zarar yetkazmaganligi aniqlandi. *Corvus frugilegus* kuzgi bug'doy ekilgan dalalarda unish arafasida turgan urug'lar va yosh maysalarga yetkazadigan zararning oldini olish uchun bug'doyni ertaroq oktabr oyini 1-2-dekadasida ekish kerak degan xulosaga keldik[7].

Buxoro viloyati va unga tutash hududlarda gilos hosiliga asosan *Sturnus vulgaris, Acridotheres tristis, Pica pica, Passer domesticus* chumchuqlari va boshqa turlar tomonidan shikast yetkazilishi kuzatiladi. Buxoro viloyati **va** unga tutash hududlardagi o'rik, jiyda, chinor, qayrag'och, tut, tol

singari daraxtlarda *Pica pica, Corvus frugilegus, Passer indicus, Passer montanus, Passer domesticus* chumchuqlari kabi turlarni uyalashi ma'lum bo'ldi [5].

Acridotheres tristis ning ozuqa spektri yil mavsumlari va yashash statsiyasiga bog'liq holda o'zgaruvchan bo'ladi. Bahor mavsumida turli agrotsenozlarda oziqlanuvchi maynalar 55 turdagi (43 tur hayvon (78%), 12 tur o'simlik (22%), yozda 50 turdagi (37 tur hayvon (74%), 13 tur o'simlik, 26%), kuzda 55 turdagi (31 tur hayvon (56%), 24 tur o'simlik (44%), qish mavsumida esa faqat 30 turdagi o'simliklarga xos ozuqalar bilan oziqlanadi. Qish mavsumida shahar va tuman markazlarida yashovchi maynalarning ozuqa spektrida 28 turdagi ozuqalarning uchrashi qayd etildi. Shundan 15 turi (53%) madaniy o'simlikning urug'lari, 13 turi (47%) mevalar va ovqat qoldiqlari hissasiga to'g'ri kelishi aniqlandi. Buxoro viloyatidagi bir qator zavod, fabrika, molxona binolarini *Acridotheres tristis* ommaviy qishki tunash joyiga aylantirib olgan. Bunday joylarda mayna 5-6 oy mobaynida bir necha yuz qushlardan iborat yirik gala hosil qilib, axlati bilan bino va inshootlarni bulg'aydi, shovqini bilan xalaqit beradi.

Xulosa. Buxoro viloyati va unga tutash hududlarda chumchuqsimonlar tarqalishi, soni, bioekologik xususiyatlariga, antropogen omillarning ta'sirini kamaytirish, turlarni muhofaza qilish va barqaror foydalanish chora-tadbirlarini takomillashtirish ahamiyatli. Buxoro viloyati va unga tutash hududlarda chumchuqsimonlar populyatsiyasining holatini monitoring qilish, kadastr informatsion bazasini tuzish kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Бакаев С.Б. Видовой состав гнездящихся птиц Бухарской области / Методическое пособие/, Бухара, 1987г.

2. Кашкаров, Д.Н. Метод количественного изучения фауны позвоночных и анализ полученных данных: Тр. Ср.Гос. университета, сер.8. Зоол., вып.1. 1927. Ташкент. Изд-во Ср.Гос. ун-та. С.3-24.

3. Новиков А.Г. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Изд. «Советская наука»,1949.

4. M.M. To'raev, A.R.Rayimov, N.M. To'raeva, M.A.Rustamova. Buxoro viloyati umurtqali hayvonlari sistematikasi. " Durdona" Buxoriy, 2024.-156 b.

5. Rayimov A.R Maynaning (Acridotheres tristis) Janubi-G'arbiy Qizilqumda tarqalishi, ekologiyasi va ahamiyati. " Durdona" 2022. B-132,

6. Rayimov A.R, Rakhmonov R.R. - The role of Acridotheres Tristis in Biotic Connection //International Journal of Virology and Molecular Biology -2019. – № 8 (1). P 1-3. http://doi:105923/j.ivmb.20190801.01

7. Rayimov A.R., To'raev M.M., Rustamova M.A. Buxoro viloyatida qushlar tomonidan kuzatiladigan biozararlanish va uni oldini olish tadbirlar. Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi: Ilmiy jurnal.-№7/1 2022 y.B.78-86

UO'K: 595.7:636.092:615.9:632.95

LABORATORIYA SHAROITIDA FIPRONILNING TERMIT KOLONIYALARIGA TARQALISHI VA SAMARADORLIGI

R.S.Ro'zmetov, katta ilmiy xodim, Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva
M.B.Doschanova, katta ilmiy xodim, Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva
U.R.Togayev, ilmiy xodim, Fanlar akademiyasi bioorganik kimyo instituti,Toshkent
Z.Sh.Matyakubov, laboratoriya mudiri, Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva

Annotatsiya. *Ushbu tadqiqot fipronil preparatining termitlarga ta'sir mexanizmini o'rganishga bag'ishlangan. Fipronil fenilpirazol sinfiga mansub kuchli insektisid hisoblanadi. U past konsentratsiyada ham yuqori toksik ta'sir ko'rsatadi. Laboratoriya sharoitida LD_{50} nanogramm darajasida aniqlangan. Preparat kontakt va oshqozon orqali ta'sir qiladi.*

Kalit so'zla: *Termitlar, Fipronil, Gorizontal uzatilish, Koloniyaviy ta'sir, Mortalitet, Toksiklik, Tuproq sharoitida qo'llash*

Аннотация. *Данное исследование посвящено изучению механизма действия фипронила на термитов. Фипронил относится к инсектицидам класса фенилпиразолов. Он проявляет высокую токсичность даже при низких концентрациях. В лабораторных условиях LD_{50} определена на уровне нанограммов на особь.*

Ключевые слова:*Термиты, Фипронил, Горизонтальная передача, Влияние на колонию, Смертность, Токсичность, Применение в почве*

Abstract. *This study investigates the mechanism of fipronil action on termites.Fipronil belongs to the phenylpyrazole class of insecticides. It demonstrates high toxicity even at low concentrations. Under laboratory conditions, the LD_{50} was determined at nanogram levels per termite.*

Key words: *Termites, Fipronil, Horizontal transfer, Colony-level effect, Mortality, Toxicity, Soil application.*

Kirish. Mazkur ma'lumotlarni o'rganishning ahamiyati va dolzarbligi bugungi kunda termitlarga qarshi samarali va ilmiy asoslangan kurash usullarini ishlab chiqish zarurati bilan bevosita bog'liqdir. Ayniqsa, Fipronil preparatining ta'sir mexanizmi, toksikligi, substratga bog'liq xususiyatlari hamda gorizontal uzatilish imkoniyatlarini chuqur tahlil qilish amaliy entomologiya va zararkunandalarga qarshi kurash tizimida muhim o'rin tutadi [1].

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili Laboratoriya tadqiqotlari (masalan, Saran & Rust) fipronilning juda past dozada ham yuqori samaradorlik ko'rsatishini tasdiqlaydi. LD_{50} ning nanogramm/termit darajasida aniqlanishi moddaning yuqori biologik faolligini ko'rsatadi. Bu esa iqtisodiy jihatdan tejamkor va ekologik yuklamasi nisbatan past bo'lgan himoya choralarini ishlab chiqish imkonini beradi. Past konsentratsiyalarda kechikkan o'limning kuzatilishi esa koloniya ichida zaharning yashirin tarqalishiga sharoit yaratadi[2].

Maydon sharoitidagi tadqiqotlar, jumladan Chouvenc et al. ishlari, laboratoriya natijalarini real ekologik sharoitda baholash imkonini beradi. Ularning natijalari shuni ko'rsatadiki, yuqori dozalar tez o'lim chaqiradi, biroq koloniya to'liq zararlanmasligi mumkin. Demak, doza-vaqt nisbati va qo'llash masofasi strategik ahamiyatga ega [3].

Trophallaksis jarayonini tajribaviy o'rganish esa fipronilning ijtimoiy hasharotlar orasida qanday tarqalishini aniqlashda muhimdir. Donor va resipiyent termitlar o'rtasidagi oziq almashinuvi va kannibalizm orqali zaharning bosqichma-bosqich tarqalishi 120 soat ichida yuqori mortalitetga olib kelgani preparatning koloniya darajasidagi samaradorligini isbotlaydi [4].

Shunday qilib, ushbu ma'lumotlar nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham dolzarb bo'lib, termitlarga qarshi integratsiyalashgan kurash tizimini ishlab chiqishda, optimal konsentratsiya va qo'llash usullarini tanlashda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Fipronil pereparatini qo`llashning asoslanishi. Saran & Rust (2007): Reticulitermes hesperus turlarida fipronilning toksikligi va uzatilishi ("horizontal transfer") laboratoriyada o'rganilgan. Chouvenc et al. ("Death zone …") 2023: Coptotermes gestroi koloniyalarida, maydon sharoitida fipronil bilan ishlov berilgan[1,2] tuproqdagi o'lim zonasining tarqalishini o'rgandilar. Hu et al. (2010) [3]: Toksiklik va o'lim tezligi. laboratoriya sharoitida Reticulitermes hesperus turlarida fipronilning $LD_{50} \approx 0.2$ ng/termit darajasida — 4–7 kun ichida namoyon bo'lgan. Ular shuningdek fipronilni 0.5 ppm dan boshlab qum substratida tunnel qurishni to'xtatishini aniqlagan — bu past konsentratsiya ta'siri borligini ko'rsatadi. Ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki: past konsentratsiyalar (masalan 0.5–5 ppm) bilan ham >90 % o'lim 7–10 kun ichida amalga oshishi mumkin[4,5].

Matritsa efekti (substrat turi) Sand (qum) substratida juda tez ta'sir — 0.5 % fipronil chang bilan sandda 40 soat ichida >96 % o'lim; tuproqda esa 190 soat ichida shunga yaqin natija. maydon sharoitida tuproq 0-7.5 cm qatlamida, fipronil topik qo'llanilganda 3 kun ichida 100% o'lim kuzatilgan[6].

Maydon tadqiqotlari va o'lim zonasi Peterson, S. C., & Scharf, M. E. (2016). tadqiqotida: fipronil bilan ishlov berilgan tuproqdan 7.5 va 12.5 m masofada joylashgan koloniyalar ~2.56 m ichida "o'lim zonasi" hosil qilgan; ya'ni termitlar bu zonani aylanib o'tgan[7]. Koloniyalar faqat 1.5 m yaqinida qo'llanilganda ~23.5% o'limga uchragan[8].

Tadqiqot metodologiyasi.

Tadqiqot obyekti sifatida laboratoriya sharoitida saqlangan ishchi kastadagi termitlar (50 donadan, 3 takroriylikda) olindi. Termitlar sog'lom va faol koloniyadan ajratib olinib, tajriba boshlanishidan oldin 24 soat adaptatsiya qilindi [9].

Tajriba to'liq tasodifiylashtirilgan usulda tashkil etildi. Har bir variant 3 martadan takrorlandi. Donor va resipiyent guruhlar shakllantirildi. Donor termitlar zahar bilan bevosita ishlov berilgan, resipiyentlar esa toza muhitda saqlangan. Donor termitlarni vizual ajratish maqsadida 1 % li nil

bo`yog`i eritmasida 1 daqiqa davomida bo‘yash amalga oshirildi. So‘ng ular filtr qog‘oz yordamida quritildi. Ushbu usul donor va resipiyentlarni kuzatishda aniqlikni ta’minladi.Donor termitlar 60 ppm konsentratsiyali Fipronil eritmasi bilan ishlangan filtr qog‘oz solingan Petri idishlariga joylashtirildi. Ta’sir muddati 2 soatni tashkil etdi. Shundan so‘ng donorlar resipiyentlar saqlanayotgan konteynerlarga ko‘chirildi.

O‘lim ko‘rsatkichlari 4, 8, 24, 48, 72, 96 va 120 soatlarda qayd etildi. Har bir vaqt oralig‘ida nobud bo‘lgan termitlar soni hisoblandi. Shuningdek, donorlarning resipiyentlar tomonidan iste’mol qilinishi va trophallaksis jarayoni vizual kuzatildi.

Olingan natijalar o‘rtacha qiymat ± standart og‘ish (Mean ± SD) shaklida ifodalandi [9,10].

Tahlil va natijalar. Doza-vaqt nisbati. Fipronilning samarasi nafaqat konsentratsiyaga balki vaqti-funksiyasiga ham bog‘liq. Past konsentratsiyalarda ta’sir kech namoyon bo‘ladi (“delayed mortality”), yuqori dozalar esa qisqa vaqt ichida yuqori o‘limga olib keladi. Shunday qilib, LD_{50} va LT_{50} (o‘limga yetish vaqti) konsentratsiyaga bog‘liq. Laboratoriya sharoitida LD_{50} nanogram/termit darajasida aniqlanishi, va ppm darajasidagi koncentratsiya bilan bir orada bo‘lishi mumkin — bu termitning tana og‘irligi va bo‘lgan moddaning o‘zlashtirilishi bilan bog‘liq.



1- rasm. Termitlarga fipronil pereparatining ta`siri.

Gorizontall uzatilish (horizontal transfer). Bu shuni anglatadiki, asosiy xavf-manba termitning to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sirlanishi — koloniya ichida keng tarqalishiga doza va vaqt chegaralari cheklovli bo‘lishi mumkin [10].

Maydon sharoitining murakkabligi. Maydon tadqiqotlari laboratoriyagidan farq qiladi: termitlar katta borliqni, tunnellar va galereyalarni foydalanadi, toksinning tarqalishi va koloniyaga yetishish murakkab natijalari ko‘rsatadiki, uzoq masofadan qo‘llanilsa, koloniyaning faqat bir qismi ta’sirlanadi (~1.5 m ichida) va qolganlari faoliyatini davom ettirishi mumkin.

Termitlarda trafilaksis jarayonini o`rganish. Buning uchun 50 termit olinib 3 ta takroriylikda tajribalar qo`yildi. Tajribalarni olib boorish uchun termitlar bo`yaldi. Bo`yoq sifatida nil siyoh rang bo`yog`idan foydalanildi. Ularni bo`yish uchun termitlar 1 minut davomida 1%li bo`yoqda saqlandi va olinib ular fipronilning 60 ppm konsetrasiyali eritmasi bilan ishlangan filtr qog`oz solingan petri idishlariga yuborildi. 2 soat modaynida saharnib ular konteynerlarga qo`yib yuborildi. Bunda donor termitlar nobud bo`lgandan keyin ularni resipent termitlar tomonidan yeyilishi kuzatildi.



4- Rasm konteynerdagi termitlar 1- Donor termitlar bilan oziqlanayotgan termitlar 2- Rasipent termitlar tomonidan donor termitlarni bir joyga yig`ib qoyilgan.

Nobud bo`lgan reppilent termitlar konteynerdagi termitlar tomonidan istemol qilinib zaxar tarqalishiga yordam berganligi va istemol qilgan termitlar nobud bo`lganligi aniqlandi. Fipronil — kontakt va oshqozon orqali ta’sir qiluvchi fenilpirazol sinfiga mansub insektisid bo‘lib, u termitlar populyatsiyasini nazorat qilishda eng samarali moddalardan biri hisoblanadi. Boshqacha aytganda,

zahar bir termitdan boshqasiga kontakt, oziq almashinuvi (trophallaxis) yoki tozalash xatti-harakati orqali o‘tadi. Natijada, zahar bilan bevosita aloqada bo‘lmagan termitlar ham o‘ladi. Quyidagi tajriba ma’lumotlari termitlar o‘rtasida fipronilning tarqalish tezligi va ta’sir kuchini aniqlashga yordam beradi.

1-jadval

Donor termitlar orqali resipent termitlarni nobud bo`lishi

№	Vaqt (soat)	Nobud bo`lgan termitlar soni (dona)
1.	4	5
2.	8	8
3.	24	10
4.	48	10
8.	72	12
9.	96	16
10.	120	21

Boshlang‘ich bosqich (4–8 soat). Tajribaning dastlabki 8 soati davomida termitlar orasida fipronilning tarqalish jarayoni endigina boshlangan. 4 soatda 5 ta, 8 soatda esa 8 ta termit nobud bo‘lgan. Bu bosqichda zaharli modda donor termitlar tomonidan resipiyentlarga kontakt orqali o‘ta boshlagan bo‘lishi mumkin. Fipronilning ta’sir mexanizmi — GABA (gamma-aminomoy kislota) retseptorlarini bloklash orqali nerv impulslarini uzilishiga sabab bo‘ladi, ammo bu jarayon vaqt talab etadi. Shu bois dastlabki soatlarda o‘lim nisbatan past.

2. O‘rta bosqich (24–72 soat) 24–72 soatlar oralig‘ida nobud bo‘lgan termitlar soni 10 tadan 12 tagacha oshgan. Bu shuni ko‘rsatadiki, fipronilning organizm ichidagi toksik ta’siri asta-sekin kuchaymoqda va koloniyada zaharning ichki uzatilishi kengaymoqda. Shu bosqichda “secondary poisoning” (ikkinchi darajali zaharlanish) kuzatiladi — ya’ni, zaharli donor termitlar bilan bevosita aloqaga kirishgan resipiyentlar o‘z navbatida yana boshqa sog‘lom termitlarga fipronilni uzata boshlaydi. Olimlar Saran & Rust (2007) hamda Hu et al. (2010) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham shunga o‘xshash natijalar qayd etilgan: 24–48 soatdan keyin koloniyaning katta qismi faoliyatini yo‘qotadi, biroq to‘liq o‘lim uchun 72–120 soat talab qilinadi.

3. So‘nggi bosqich (96–120 soat) 96 soatda 16 ta, 120 soatda esa 21 ta termit nobud bo‘lgan. Bu bosqichda zahar koloniyaning deyarli barcha a’zolariga tarqalganini bildiradi. Gorizontal uzatilish samaradorligi yuqori bo‘lgan, ya’ni fipronilning resipiyent orqali tarqalish koeffitsienti yuqori darajada bo‘lgan.

Boshqacha aytganda, hatto zahar bilan bevosita aloqada bo‘lmagan termitlar ham koloniyada tabiiy ijtimoiy aloqalar (bir-birini tozalash, oziq almashish) orqali fipronilni qabul qilib, halok bo‘lgan.

Xulosa qilib aytganda, Fipronil termitlar orasida resipiyent orqali yuqori samaradorlik bilan tarqaladi. Dastlabki 8 soatda zahar tarqalish boshlanadi, 72 soatga kelib koloniyada sezilarli mortalitet yuz beradi. 120 soatga kelib koloniyaning aksariyati nobud bo‘ladi. Fipronilning kechikkan lekin to‘liq o‘ldiruvchi ta’siri koloniyani butunlay yo‘q qilishga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO`YXATI:

1. Saran, R. K., & Rust, M. K. Toxicity, uptake, and transfer efficiency of fipronil in Reticulitermes hesperus (Isoptera: Rhinotermitidae). Journal of Economic Entomology, 2007 100(2), 495–508.

2. Chouvenc, T., Su, N.-Y., & Grace, J. K. The “death zone” phenomenon in Coptotermes gestroi following soil treatment with fipronil under field conditions. Pest Management Science, 2023 79(4), 1523–1532.

3. Hu, X. P., Song, D., & Scherer, C. W. Horizontal transfer of fipronil in Coptotermes formosanus (Isoptera: Rhinotermitidae) in laboratory and field studies. Journal of Economic Entomology, 2010 103(2), 509–518.

4. Su, N.-Y., & Scheffrahn, R. H. A review of subterranean termite control practices and prospects for integrated pest management programmes. Integrated Pest Management Reviews, 1998 3(1), 1–13.

5. Rust, M. K., & Saran, R. K. Biology and management of subterranean termites. Annual Review of Entomology, 2008. 53, 375–404.

6. Tomlin, C. D. S. (Ed.). The Pesticide Manual (15th ed.). British Crop Production Council. 2009. 23-25.

7. Peterson, S. C., & Scharf, M. E. Lower termite associations with microbes: synergy in pest management strategies. Insects, 2016 7(3), 1–18.

8. Shelton, T. G., Grace, J. K., & Appel, A. G.. Behavioral responses of Coptotermes formosanus to insecticides in soil. Sociobiology, 2005 45(2), 1–12.

9. Henderson, G.. Liquid termiticides: evaluation methods and efficacy. Pest Management Science, 2003 59(4), 389–394.

10. Osbrink, W. L. A., & Lax, A. R. Effect of sublethal exposure to fipronil on feeding and tunneling behavior of subterranean termites. Journal of Economic Entomology, 2003 96(5), 1484–1492.

UO`K 069.01:632.7

ICHAN QAL'A MUZEY-QO'RIQXONASIDA *TINEA PELLIONELLA* NING MORFOLOGIK XUSUSIYATLARI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI

R.S.Ro`zmetov, q/x.f.f.d., katta ilmiy xodim, Xorazm Ma`mun akademiyasi, Xiva
M.B.Doschanova, b.f.f.d., katta ilmiy xodim, Xorazm Ma`mun akademiyasi, Xiva
Z.SH.Matyakubov, b.f.f.d., katta ilmiy xodim, Xorazm Ma`mun akademiyasi, Xiva
K.X.Babajanov, tayanch doktorant, Xorazm Ma'mun akademiyasi, , Xiva

Annatatsiya. *Mazkur tadqiqot madaniy meros obyektlarida uchraydigan Tinea pellionella turining biologiyasi va morfologik xususiyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqot Xiva shahridagi Ichan qal'a muzey-qo'riqxonasida olib borildi. Laboratoriya sharoitida turning barcha rivojlanish bosqichlari mikroskopik usulda tahlil qilindi. Populyatsiya dinamikasi 25°C va 75% nisbiy namlikda kuzatildi. Natijalar profilaktik va integratsiyalashgan himoya choralarini ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.*

Kalit so`zlar: *Tinea pellionella, madaniy meros obyektlari, morfologik tahlil, populyatsiya dinamikasi, kvadratik regressiya, integratsiyalashgan himoya*

Аннотация. *Данное исследование посвящено изучению биологии и морфологических особенностей вида* ***Tinea pellionella*** *в объектах культурного наследия. Работа проведена в музей-заповеднике Ичан-Кала города Хива. В лабораторных условиях изучены все стадии развития вида с использованием микроскопических методов. Динамика популяции исследована при температуре 25°C и относительной влажности 75%. Полученные результаты служат основой для разработки профилактических и интегрированных мер защиты.*

Ключевые слова: ***Tinea pellionella****, объекты культурного наследия, морфологический анализ, динамика популяции, квадратичная регрессия, интегрированная защита*

Abstract*. This study investigates the biology and morphological characteristics of Tinea pellionella in cultural heritage objects. The research was conducted at the Ichan Kala Museum-Reserve in Khiva. All developmental stages were examined under laboratory conditions using microscopic analysis. Population dynamics were monitored at 25°C and 75% relative humidity. The findings provide a scientific basis for preventive and integrated pest management strategies.*

Key words: ***Tinea pellionella****, cultural heritage objects, morphological analysis, population dynamics, quadratic regression, integrated protection.*

Kirish. Madaniy meros obyektlarida *Tinea pellionella* turini o'rganish dolzarb hisoblanadi, chunki u tabiiy tolalardan tayyorlangan tarixiy kiyimlar, gilamlar, qo'lyozmalar va ekspozitsiya buyumlariga sezilarli zarar yetkazadi. Lichinkalari jun, ipak va boshqa oqsilli materiallar bilan oziqlanib, eksponatlarning strukturaviy yaxlitligini buzadi[1]. Zararlanish ko'pincha yashirin kechadi va kech aniqlanadi, natijada restavratsiya xarajatlari ortadi.[2] Ushbu turning biologiyasi, rivojlanish sikli va mikroiqlimga moslashuvini chuqur o'rganish erta monitoring, profilaktik nazorat hamda integratsiyalashgan himoya choralarini ishlab chiqish imkonini beradi. Bu esa milliy madaniy merosni uzoq muddat saqlashga xizmat qiladi.

Materiallar va metodlar. *Tinea pellionella* turi Xiva shahar ichon qal`a muzey qo`riqxonasining Muxammad ibn inoq madaniy meros binosidagi gazlamalardan Tinea pellionella turining barcha rivojlanish bosqichlarida morfologik xususiyatlarini aniqlash edi. Eksperimentlar laboratoriya sharoitida, barqaror harorat va namlik sharoitida olib borildi. Lichinkalar, g'umbaklar va imago namunalarini gazlama tarkibidan yig'ish uchun toza va zararsiz idishlar ishlatildi. Har bir namuna alohida konteynerga joylashtirildi, ular orasida aralashuv va keraksiz zarar oldini olish uchun tegishli identifikatsiya belgilari qo'yildi. Morfologik kuzatuvlar quyidagi usullar yordamida amalga oshirildi[4]. Lichinkalar va g'umbaklar stereomikroskop ostida o'rganildi. O'lchovlar mikrometr yordamida amalga oshirilib, tana uzunligi, bosh sathining o'lchami, chaqaloq segmentlarining soni

va tananing silindr shakli aniqlandi. Imago namunalarini o‘rganishda lup va mikroskopik tekshirish birgalikda ishlatildi. Qanotlar, antenna segmentlari, oyoq tuzilishi, chaqaloq va boshning morfologik belgilarini vizual va mikroskopik ko‘rinishda aniqlash uchun yuqori aniqlikdagi raqamli kamera bilan suratga olindi[3].

Namunalarning tayyorlanishi quyidagi tartibda amalga oshirildi. Lichinkalar va g‘umbaklar zararsizlash uchun etanol 70 % eritmasida saqlangan, imago esa quruq va mo‘ljallangan plitalarda tekshirilgan. Mikroskopik kuzatuvlar davomida barcha namunalar old, orqa va yon tomondan tekshirildi. Har bir morfologik o‘lchov va ko‘rinish yozib olindi va raqamli tasvirlar bilan bog‘landi.[1]

Olingan morfologik ma'lumotlar tahlil qilinib, tur ichidagi o‘ziga xos belgilar aniqlandi. Lichinka bosqichi uchun tana uzunligi, silliqligi, segmentlar soni va rang o‘zgarishlari, g‘umbak bosqichi uchun qoplama qalinligi va rangi, imago bosqichi uchun qanot uzunligi, antenna segmentlari, oyoq va bosh strukturalari o‘rganildi.

Tadqiqot natijalari morfologik tasnif va identifikatsiya uchun maqola va ilmiy hisobotlarda ishlatiladigan standart formatda keltirildi [3,4]. Shu metodika yordamida *Tinea pellionella* turining barcha rivojlanish bosqichlaridagi morfologik xususiyatlari ilmiy asosda aniqlanib, keyingi ekologik va biologik tadqiqotlar uchun baza yaratildi.

Tajriba laboratoriya sharoitida amalga oshirildi. O‘rganish uchun toza, ishlab chiqilgan gazlama namunasi ishlatildi. Har bir namuna boshlang‘ich populyatsiya sifatida 100 ta tuxum bilan inokulyatsiya qilindi. Laboratoriya sharoiti quyidagi tarzda belgilandi. Harorat 22–25 °C, nisbiy namlik 65–70 % diapazonida saqlandi. Yorug‘lik past bo‘lib, lichinkalar faoliyatini cheklamasligi uchun qorong‘i sharoit yaratilgan. Havo almashinuvi o‘rtacha bo‘lib, shamollatish tizimi bilan ta'minlandi. Har bir gazlama namunasini alohida idishlarda saqlash orqali ularning o‘zaro aralashuvi oldi olindi. Lichinkalar soni kundalik monitoring qilindi. Dastlab, tuxumlar soni qayd qilindi, so‘ng lichinkalar chiqishi, oziqlanayotgan lichinkalar va g‘umbak bosqichi alohida ro‘yxatga olindi. Faol oziqlanayotgan lichinkalar gazlama tarkibida yaratilgan vizual belgilar va mikroskop yordamida aniqlangan. Shu bilan birga, lichinkalar faol oziqlanish davomida gazlamaga yetkazilgan zarar baholandi va son jihatdan o‘lchandi. Har bir kunning oxirida lichinkalar soni qayd etildi[2].

Natijalar va ularning muhokamasi. *Tinea pellionella* - G‘ilofli kiyim kuyasi Tana uzunligi: 6–9 mm, Qanot yoyilishi: 9–16 mm, Old qanotlari: och jigarrang yoki sarg‘ish-jigarrang, ustida 2–3 ta mayda to‘q dog‘lar mavjud. Orqa qanotlari: och kulrang, chetlari uzun kiprikchali (fringed). Mo‘ylovlari: ipga o‘xshash, uzun, segmentli. Og‘iz apparati: reduksiyalashgan, voyaga yetgan kuya oziqlanmaydi. Ko‘zlari: yirik fasetkali. Tuxum. Shakli: oval yoki ellipsimon. Rangi: oqish yoki sarg‘ish. O‘lchami: taxminan 0,3–0,5 mm. Tuxumlar ko‘pincha jun, gilam, kiyim burmalari orasiga qo‘yiladi. Lichinka (asosiy zararli bosqich) Rangi: oqish yoki krem rang. Boshlari: jigarrang, yaxshi rivojlangan chaynash tipidagi og‘iz apparati mavjud. Tana uzunligi: 7–10 mm gacha. 3 juft ko‘krak oyoqlari va qorin segmentlarida soxta oyoqlar mavjud. Eng muhim morfologik belgi – lichinka o‘ziga ipak va oziq qoldiqlaridan silindrsimon "qopcha" yasaydi. U harakatlanayotganda shu qopcha ichida yashaydi. Qopcha ikki tomoni ochiq bo‘lib, lichinka xavf tug‘ilganda ichiga yashirinadi. Aynan lichinka bosqichi jun, mo‘yna, pat, ipak kabi keratin saqlovchi materiallarni kemirib, iqtisodiy zarar yetkazadi. G‘umbak. Lichinka o‘z qopchasi ichida g‘umbakka aylanadi. Rangi: dastlab och, keyin jigarrang. Uzunligi: 6–8 mm. G‘umbak bosqichi odatda 8–20 kun davom etadi.

1- jadval

***Tinea pellionella* 25 graduz 75% nisbiy namlikda rivojlanishi**

Kun	Tuxum soni	Yangi chiqqan lichinka	Faol oziqlanayotgan lichinka	G‘umbak
0	108	0	0	0
5	80	20	0	0
10	20	60	15	0
15	8	20	70	0
20	0	5	75	5
25	0	0	65	15
30	0	0	40	35
40	0	0	10	30

50	0	0	0	5

Gazlama tarkibidagi *Tinea pellionella* lichinkalari soni vaqt o‘tishi bilan o‘zgaradi va bu o‘zgarish ularning hayotiy siklini aks ettiradi (1- jadval). Lichinkalar soni dastlab past bo‘ladi, chunki tuxumlar hali chiqmagan yoki faqat boshlang‘ich bosqichda bo‘ladi. Taxminan beshinchi kundan boshlab birinchi lichinkalar tuxumdan chiqadi va ular faol oziqlanadigan bosqichga kiradi. Shu davrda lichinkalar asta-sekin ko‘payadi va oziqlanayotgan lichinkalar soni oshadi. O‘n kun atrofida populyatsiya sezilarli darajada ko‘payadi, ko‘plab tuxumlar ochilganligi sababli lichinkalar soni oshishi maksimalga yaqinlashadi. O‘n beshinchi kundan yigirma beshinchi kungacha lichinkalar soni eng yuqori darajaga yetadi. Bu davrda lichinkalar gazlamadagi oziq manbalarini faol iste’mol qiladi va materialga eng katta zarar yetkazadi. Shu vaqt oralig‘ida gazlamadagi zarar ko‘rsatkichi maksimal darajada bo‘ladi. Kvadratik regressiya modeli yordamida bu cho‘qqi nuqtani aniq belgilash mumkin. Parametrlar asosida hisoblash natijasida lichinkalar sonining maksimal qiymati o‘n beshinchi kunga to‘g‘ri keladi va 108 ta tuxumdan boshlangan nazariy populyatsiyada taxminan to‘qson besh lichinka hisoblangan. Bu natija lichinkalar soni va zarar ko‘rsatkichining eng yuqori bosqichi ekanligini ko‘rsatadi. Yigirma beshinchi kundan boshlab lichinkalar asta-sekin g‘umbak bosqichiga o‘tadi. Faol oziqlanayotgan lichinkalar soni kamayadi, chunki ko‘plari pupa bo‘lib, harakatlanmaydigan bosqichga kiradi. Bu esa gazlamadagi zarar tezligini sekinlashtiradi. O‘ttizinchi kundan boshlab faqat kichik bir qismi oziqlanadigan lichinkalar sifatida qoladi, qolganlar g‘umbak bosqichida bo‘ladi. 40-kundan keyin ko‘pchilik lichinka imago bo‘lib chiqadi, shuning uchun lichinkalar soni sezilarli darajada kamayadi va materialga yangi zarar darajasi pasayadi. Shu bilan birga, yangi avlod paydo bo‘lishi bilan jarayon qayta boshlanishi mumkin, ammo birinchi avloddagi maksimal zarar 15-kunda yuzaga keladi.

G‘umbak bosqichi Tadqiqot natijalari *Tinea pellionella* populyatsiyasining gazlama tarkibidagi rivojlanish bosqichlari va zarar ko‘rsatkichini aniq tasvirlaydi. Tuxumlar soni dastlab yuqori bo‘lib, birinchi chiqqan lichinkalar paydo bo‘lishi bilan kamayadi. Yangi chiqqan lichinkalar soni taxminan 7–8-kunlarda maksimal darajaga yetadi va bu populyatsiyaning boshlang‘ich faolligini ko‘rsatadi. Shu davrda lichinkalar o‘zlarining faol oziqlanish bosqichiga o‘tadi va gazlamaga sezilarli zarar yetkazadi. Faol oziqlanayotgan lichinkalar soni 20–25-kunlarda eng yuqori darajaga ko‘tarilib, gazlamaning zarar ko‘rsatkichining cho‘qqi nuqtasini belgilaydi.

G‘umbak bosqichi esa 30-kunga to‘g‘ri keladi, bu davrda lichinkalarning ko‘pchiligi oziqlanishni to‘xtatib, populyatsiya yangi rivojlanish bosqichiga o‘tadi. Shu bilan gazlamaga yetkaziladigan yangi zarar kamayadi va populyatsiyaning ekologik nazorat imkoniyati oshadi. Kvadratik regressiya modeli yordamida har bir rivojlanish bosqichining maksimal nuqtalari aniqlanib, lichinkalar soni va zarar ko‘rsatkichini prognoz qilish imkoniyati yaratiladi.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, gazlamadagi zarar ko‘rsatkichi lichinkalarning oziqlanish bosqichida maksimal bo‘ladi, yangi chiqqan lichinkalar boshlang‘ich faollikni beradi, g‘umbak bosqichi esa zarar kamayishini ta’minlaydi. Ushbu tahlil profilaktika va boshqaruv choralarini optimal vaqtni aniqlashda muhimdir, chunki eng samarali davr faol lichinkalar soni maksimal bo‘lgan 20–25-kunlardir. Shu asosda, yem-xo‘rak va insektisid tizimlari aynan bu davrda qo‘llanilganda maksimal samaradorlikka erishish mumkin.

Umuman olganda, tahlil *Tinea pellionella* populyatsiyasining gazlamadagi dinamikasi, rivojlanish bosqichlari va zarar ko‘rsatkichini ilmiy asosda tasvirlab beradi, bu esa ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO`YXATI:

1. Boyes, D., & Boyes, C.. *The genome sequence of the case-bearing clothes moth, Tinea pellionella (Linnaeus, 1758). Wellcome Open Research, 9, p.119. 2024.*

2. Cheema, P. S.. Studies on the bionomics of the case-bearing clothes moth, *Tinea pellionella* (L.). Bulletin of Entomological Research, 47(1), 167–177. 1956

3. Kuwana, Z., & Nakamura, S. Studies in mothproofing: Part II: Feeding damage to several kinds of fibers by the larvae of two species of clothes moth, with a note on their life histories. *Textile Research Journal, 33*(8), 649–660. 1963.

4.https://www.english-heritage.org.uk/learn/conservation/collections-advice-and-guidance/?utm_source=chatgpt.com.

UO’K: 634.21: 632.7: 632

OLMA DARAXTIDA SHIRALARGA QARSHI KIMYOVIY SINOV USUL BO‘YICHA IZLANISHLAR

M.A.Safarov, katta ilmiy xodim, q.x.f.f.d., PhD, O‘simliklar karantini va himoyasi ilmiy-tadqiqot instituti Surxondaryo mintaqaviy filiali, Termiz
https://orcid.org/0009-0006-9634-0959

Annotatsiya. *Maqolada olmada shiralarning rivojlanishi, tarqalishi, zarari, pestisidlarga chidamliligi, zarar berish darajasini aniqlash va qarshi kurash choralari bo‘yicha tahlil qilinib, yangi taklif etilgan kimyoviy vositaning shiralarga nisbatan biologik samaradorligini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *olma, pestisid, insektisid, biologik samaradorlik, shira, zararkunanda, kimyoviy usul.*

Аннотация. *В статье анализируются развитие, распространение, наносимый ущерб, устойчивость к пестицидам, определение степени повреждения и меры борьбы с тлей на яблонях, а также представлены результаты исследования биологической эффективности нового химического средства против тли.*

Ключевые слова: *яблоко, пестицид, инсектицид, биологическая эффективность, тля, вредитель, химический метод.*

Abstract. *The article analyzes the development, spread, damage, pesticide resistance, determination of the extent of damage, and control measures of aphids on apple trees, and presents the results of a study on the biological effectiveness of a new chemical agent against aphids.*

Key words: *apple, pesticide, insecticide, biological efficiency, aphid, pest, chemical method.*

Kirish. Respublikamiz sharoitida mevali daraxtlar turli xil zararkunanda va kasalliklar bilan kuchli zararlanadi. Buning sababi tabiiy iqlim sharoitining qulayligi va ozuqa manbaasining mo‘lligidir. Olma daraxtida oziqlanishi jihatidan turli guruh bo‘g‘imoyoqli hayvonlar, jumladan barg, novda, meva va ildiz zararkunandalarini uchratish mumkin. Bundan tashqari ular Markaziy Osiy va Mustaqil davlatlar hamdo‘stligi mamlakatlarida ham keng tarqalgan. Ko‘pchilik olimlar tomonidan bu zararkunandalarni o‘rganishga oid ayrim ko‘rsatkichlar va o‘z davriga munosib kurash choralari ishlab chiqilgan [1; 4-53 b., 2; 65-66-b.]. Mevali bog‘larda bir necha yuzlab turdagi fitofaglar hayot kechiradi, lekin ulardan 150 turi zararkunanda sifatida iqtisodiy ahamiyatga ega. Ular orasida keng tarqalgan ko‘plab zarar keltiruvchilar soni 25-30 tur atrofida bo‘lib, bu zararkunandalarga qarshi kurash chora tadbirlari ishlab chiqilgan bo‘lsada, keyingi yillarda ularning keltiradigan zarari yuqoriligicha qolmoqda.

Shiralar tuxum bosqichida meva kurtaklari va novdalar uchida qishlaydi. Tuxumdan ochib chiqqandan so‘ng lichinkalar darhol novdalar uchiga o‘tib, kurtaklar bilan oziqlana boshlaydi. Aksariyat voyaga yetgan bitlar odatda qanotsiz bo‘lib, har bir avlodda faqatgina oz sonli qanotli shiralar paydo bo‘ladi va ular bitlarni tarqatish bilan shug‘ullanadi. Bir mavsumda iqlim sharoitidan kelib chiqib shiralarning 10-17 avlodi bo‘lishi mumkin. Mavsum davomida tuxumlar ko‘rinmaydi, chunki bu paytda urg‘ochi bitlar tirik lichinkalar tug‘adi. Faqatgina mavsum oxirida tuxumlar qo‘yiladi. Shiralar uchun asosiy oziqlanish makoni bu olma daraxtlari, ba’zan ularni yana nok, behi va do‘lanada uchratish mumkin.

Lichinkalar va voyaga yetgan shiralar yosh barg va novdalarning sharbatini so‘rib oziqlanadi (agar soni juda ko‘payib ketsa, ular yetilgan barglar va shakllanayotgan mevalarda ham topilishi mumkin). Zararlangan novdalarning o‘sishi to‘xtab, qiyshayadi; barglar burishib, qurib qoladi. Shiralar o‘zidan hidli yopishqoq shira chiqaradi. Bu yopishqoq moddani barglar, mevalar va shoxlar uchidan topish mumkin. Ko‘pincha qora mog‘or shiraga yopishib, mevaning sifatini buzadi. Odatda olma daraxtlari yashil olma shirasining katta to‘dasi (koloniyasi) hujumiga chiday oladi.

Qishloq xo‘jaligi sohasidagi inson faoliyati, pestitsidlar va turli o‘g‘itlarning sanoat ishlab chiqarishining yaratilishi, ayrim hollarda, turli ekinlar hosildorligining oshishiga yordam beradi.

Shiralar olmaning asosiy so‘ruvchi zararkunandalaridan biridir. Shiraning zarari ta’sirida olma daraxtining o‘sishi va rivojlanishiga salbiy ta’sir qiladi.

Ayrim hududlarda bu zararkunandalar ta’sirida katta maydonlardagi bog‘larning qurib qolishi kuzatilmoqda. Bu esa serhosil navlarni chet eldan keltirilib yangi tashkil qilinayotgan intensiv bog‘lar va hozirda mavjud bog‘lar uchun juda xavfli hisoblanadi. Mevali bog‘larga zararli hasharot va kanalardan respublikada keng tarqalib jiddiy zarar yetkazadigan mevaxo‘rlar, o‘simlik shiralari, qalqondorlar, gulxo‘rlar va o‘rgimchakkanalarning bir necha turlari bugungi kunda olinadigan hosilni 40-50 % gacha qismini nobud qilmoqda [3; 25-26-b., 4; 103-b.]. Shiralarning iqlimlashtirilgan daraxt va butalarda yashashga ekologik ixtisoslanish xususiyatlari, Toshkentning iqlimiy sharoitlariga bog‘liq holda bu hasharotlarning rivojlanishidagi asosiy yo‘nalishlar tadqiq etilgan [17; 376-b.].

Mualliflar tomonidan 50 yillik ob-havo sharoitlarining chuqur tahlili natijalarini ko‘rsatishicha parlanish foni sezilarli darajada ortgan ayniqsa qishki-bahorgi davrda mart aprel oylariga kelib, mevali daraxtlar o‘suv davrining boshlanishi oldidan hali, ularning ildizlari uyg‘onmagan bir paytda transpiratsiya jarayonlarini kuchayishi daraxtlar tupidagi to‘qimalarning qurishiga va hayotchanligini susayishiga olib keladi. Sovuq ob-havo sharoiti gullash jarayonlari boshida ildizlarining faollashuvini kechiktirib, o‘simlikning suv balansini buzilishiga olib keladi. Oqibatda meva daraxtlari suv rejimida taqchillik vujudga keladi, daraxtlarni barglari meva tugunchalari muddatidan oldin to‘kilib ketadi. Bu holat ayniqsa, bahorgi qora sovuqlar uzoqroq davom etib, 7-8 kundan so‘ng havoni keskin tarzda isib ketadigan ob-havo sharoitida ro‘y berishi kuzatiladi.

O‘simlik shiralarining mavsumiy rivojlanishining bioekologik xususiyatlari ma’lum bo‘ldiki, ularning populyatsion zichliklarini ko‘tarilishida bahorgi, bahorgi-yozgi, yozgi-kuzgi va kuzgi-qishki muddatlar farqlanadi [20; 32-b.].

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlar shuni aytishga imkon beradiki, oxirgi vaqtlarda mevali bog‘larni shiralardan himoya qilishga ko‘proq e’tibor qaratilmoqda.

Tadqiqot uslubi. Biologik samaradorlikni hisoblash nazorat variantini nazarda tutuvchi Abbot (1929) formulasi bo‘yicha amalga oshirildi.

Insektitsidlarning biologik samaradorligini aniq uchun Abbot [7; 265-267-b.] formulasidan foydalanildi:

$$B = \frac{Av-Va}{Av} \times 100$$

B-biologik samaradorlik, %

A-tajriba variantida ishlov berilguncha bo‘lgan zararkunanda soni;

a-o‘sha dalada ishlov berilgandan keyingi kunlarda kuzatilgan zararkunanda soni;

V-nazorat (dori sepilmagan) uchastkasida ishlov berilgunga qadar zararkunandaning soni (zichligi);

v-nazorat variantida, keyingi kunlarda kuzatilgan zararkunanda soni.

Tadqiqot natijalari. TEPEK CHEM, 50 % s.e.g insektitsidining biologik samaradorligini o‘rganish bo‘yicha belgilangan muddatda, insektitsidni sinash uchun zarur talablarni e’tiborga olgan holda tajriba qo‘yildi. Bunda insektitsid 0,15 kg/ga sarf me’yorda nazoratga nisbatan sinaldi. Olingan natijalar jadvalda keltirildi. Jadvalda ko‘rinib turgandek, hisob kitoblar ishlovdan oldin hamda ishlovdan keyin 1,3,7,14 va 21 kunda olib borildi (1-jadval).

TEPEK CHEM, 50 % s.e.g ta’sir etuvchi moddasi Flonicamid, gektariga 0,15 kg/ga ishlatilganda, kimyoviy ishlovgacha bitta bargda 62,5 dona shira borligi, kimyoviy ishlovdan bir kun o‘tgandan so‘ng 38 dona biologik samaradorlik 42,2% ni tashkil qildi. Uch kun o‘tgandan so‘ng 18,1 dona shira bor, biologik samaradorlik 74,9% ni tashkil qildi. Yetti kun o‘tgandan so‘ng bitta bargda 16,1 dona shira bor, biologik samaradorlik 80,1% ni tashkil qildi. O‘n to‘rtinchi kun o‘tgandan so‘ng bitta bargda 9,2 dona shira bor, biologik samaradorlik esa 86,1% ni tashkil qildi. Yigirma birinchi kun esa so‘ng bitta bargda 46,6 dona shira bor, biologik samaradorlik esa 34,2 % ni tashkil qildi.

Andoza o‘rnida Agroplan neo 20% s.e.k. tarkibi Asetamiprid insektitsid gektariga 0,3 litr ishlatilganda ishlovgacha bitta bargda 60,3 dona shira borligi ishlovdan bir kun o‘tgandan so‘ng 29,2 dona biologik samaradorlik 53,9% ni tashkil qildi.

1-jadval

Olmada shiraga qarshi TEPEK CHEM, 50 % s.e.g insektisidining biologik samaradorligi.

(Surxondaryo viloyati 2024 yil.)

№	Variantlar	Ta'sir etuvchi moddasi	Dori sarfi, l,kg/ga	Bitta bargda shiraning o'rtacha soni, dona						Biologik samaradorlik, %				
				Ishlovdan oldin	Ishlovdan keyin kunlar bo'yicha:									
					1	3	7	14	21	1	3	7	14	21
1.	Tepek chem, 50 % s.e.g	*Flonicamid 500 g/kg.*	0,15	62,5	38,0	18,1	16,1	9,2	46,6	42,2	74,9	80,1	86,1	34,2
2.	Agroplan neo 20% s.e.k	*Asetamiprid*	0,3	60,3	29,2	10,1	7,6	4,2	11,3	53,9	85,5	90,2	93,4	83,4
3.	Nazorat (dorisiz)	-	-	57,2	60,2	66,2	74,2	60,6	64,9	-	-	-	-	-

Uch kun o'tgandan so'ng 10,1 dona shira bor, biologik samaradorlik 85,5% ni tashkil qildi. Yetti kun o'tgandan so'ng bitta bargda 7,6 dona shira bor, biologik samaradorlik 90,2% ni tashkil qildi. O'n to'rtinchi kun o'tgandan so'ng bitta bargda 4,2 dona shira bor, biologik samaradorlik esa 93,4% ni tashkil qildi. Yigirma birinchi kun esa so'ng bitta bargda 11,3 dona shira bor, biologik samaradorlik esa 83,4 % ni tashkil qildi.

Nazorat (dorisiz) kuzatilganda 57,2 dona bir kundan keyin 60,2 dona, uch kundan so'ng 66,2 dona, yetti kundan keyin 74,2 dona, o'n to'rtinchi kundan keyin esa bitta bargda 60,6 dona, Yigirma birinchi kundan keyin esa bitta bargda 64,9 dona shira borligi kuzatildi.

Xulosa. Olmada shiralarga qarshi Tepek chem, 50 % s.e.g preparatining biologik samaradorligi 86,1% ni tashkil etdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Ochilov R., Bobobekov Q., Sagdullaev A., Pulatov Z., Ucharov A., Raxmatov A., Abrorov Sh. Mevali daraxtlar zararkunandalari va kasalliklarini aniqlash hamda ularga qarshi kurash choralari. Toshkent "Fan", 2010.- B. 4-53.

2. Muxammadieva M., Sulaymonov B., Ortiqov U. va b. Mevali daraxtlarni zararkunandalardan himoya qilish tadbirlari // Agro Ilm jurnali.–Toshkent, 2015.-№2.–B. 65-66.

3. Shukurov X. Xo'jaev Sh.T. Yashil olma shirasining xususiyatlari va zarari. //Agro kimyo himoya va o'simliklar karantini Ilmiy amaliy jurnal.- №3 (3).- 2017.- B. 25-26.

4. Metodicheskie ukazaniya po ispьıtaniyu insektitsidov, akaritsidov, BAV i fungitsidov /Otv.red. Xodjaev Sh.T./ - Tashkent: «KO-HI-NUR»MChJ, 2004. – 103 s. (uzb.).

5. Xo'jaev Sh.T., Sulaymonov O.A. Umumiy va qishlok xo'jalik entomologiyasi xamda uyg'unlashgan himoya qilish tizimining asoslari. –Toshkent - 2019. OOO "Yangi nashr nashriyoti", B.376.

6. Shukurov X. Afidofag-entomofaglarning psillidlarga nisbatan samarasi. "Agrar sohani barqaror rivojlantirishda fan, ta'lim va ishlab chiqarishi integratsiyasi" mavzusidagi professor-o'qituvchi va yosh olimlarning I-ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami 30-31 may 2017 yil.-32 b.

7. Abbot W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. //J. Econ. Entomol. 1925. – № 3. – Vol. 18. – P. 265-267.

UO'K: 575.1/.2:633.511

YUQORI AVLOD DURAGAYLARIDA TOLA UZUNLIGI KO'RSATKICHINING IRSIYLANISHI VA O'ZGARUVCHANLIGI (G. HIRSUTUM L.)

A.K. Safiullina, doktorant, O'zR Fanlar Akademiyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Toshkent

D.Q. Ernazarova, prof., O'zR Fanlar Akademiyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Toshkent

D.E. Qulmamatova, katta ilmiy xodim, O'zR Fanlar Akademiyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Toshkent

M.D. Xolova, kichik ilmiy xodim, O'zR Fanlar Akademiyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Toshkent

F.N. Kushanov, prof., O'zR Fanlar Akademiyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Toshkent

Annotatsiya. *Ushbu maqolada madaniy ssp. euhirsutum Omad navi va var. religiosum shakllarini o'zaro duragaylash asosida olingan F_3 duragay avlodlarida tola uzunligining irsiylanishi va o'zgaruvchanligi tahlil qilingan. Statistik tahlil natijalariga ko'ra, tola uzunligi F_3 duragay avlodlarida ota-ona namunalariga nisbatan oraliq holatda irsiylanishi aniqlandi. Eng yuqori (29,4 mm) ko'rsatkich A-38 duragay namunasida qayd etilib, juda past variatsiya koeffitsienti A-175*

CV=0,75% namunasida kuzatildi. A-38, A-51 va C-174 duragay namunalari yuqori irsiylanish darajasi va genetik barqarorligi sababli amaliy seleksiya ishlarida qimmatli manba sifatida tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar: *G.hirsutum L., tola uzunligi, irsiylanish, o'zgaruvchanlik, F_3 duragay avlodlar, variatsiya koeffitsienti*

Аннотация. *В данной статье анализируются наследуемость и изменчивость длины волокна у гибридов F_3, полученных путем скрещивания культивируемого сорта ssp. euhirsutum Омад и формы var. religiosum. Согласно результатам статистического анализа, установлено, что длина волокна у гибридов F_3 имеет промежуточную наследуемость по сравнению с родительскими образцами. Наивысший показатель (29,4 мм) зафиксирован у гибридного образца A-38, а самый низкий коэффициент вариации наблюдался у образца A-175 (CV=0,75%). Благодаря высокой степени наследуемости и генетической стабильности, гибридные образцы A-38, A-51 и C-174 рекомендуются в качестве ценного источника в практической селекционной работе.*

Ключевые слова: *G. hirsutum L., длина волокна, наследуемость, изменчивость, гибриды F_3, коэффициент вариации*

Abstract. *This article analyzes the heritability and variability of fiber length in F_3 hybrids obtained by crossing the cultivated cultivar ssp. euhirsutum Omad and form var. religiosum. Statistical analysis revealed that fiber length in F_3 hybrids has intermediate heritability compared to the parental samples. The highest fiber length (29.4 mm) was recorded for hybrid sample A-38, and the lowest coefficient of variation was observed for sample A-175 (CV = 0.75%). Due to their high heritability and genetic stability, hybrid samples A-38, A-51, and C-174 are recommended as a valuable source for practical breeding work.*

Keywords*: G. hirsutum L., fiber length, heritability, variability, F_3 hybrids, coefficient of variation*

G'o'zaning asosiy qimmatli xo'jalik belgilaridan biri tola uzunligi bo'lib, to'qimachilik sanoati uchun sifat ko'rsatkichlarini belgilab beruvchi qiymat bo'lib xizmat qiladi. Uzun tolalar odatda qisqa tolalarga nisbatan mustahkam bo'ladi. Ip sifat ko'rsatkichlari masalan, cho'ziluvchanlik, tekislik va tuklilik paxta tolasining uzunligiga bog'liq [2, 4, 14]. Bundan tashqari, tola uzunligi ko'p genlar tomonidan boshqariladigan murakkab belgi hisoblanadi [13].

Hozirgi vaqtda paxtadagi qisqa tolalar ulushining yuqori to'qimachilik sanoatida asosiy muammolarni biridir, chunki bu ko'rsatkich ishlab chiqarish samaradorligining pasayishiga va mahsulot sifatining yomonlashishiga olib keladi [6]. Ushbu muammoni hal qilishdagi asosiy muammolardan biri - tola uzunligini aniq o'lchashning murakkabligidir, bu esa ko'p omikli bog'lanish tahlillari hamda tola rivojlanishida ishtirok etuvchi nomzod genlarni aniqlashda to'sqinlik qiladi.

Paxta tolasi hujayralarining rivojlanishi murakkab jarayon bo'lib, tolalarning boshlanishi, cho'zilishi, ikkilamchi hujayra devorining qalinlashuvi va yetilishi kabi to'rtta asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi [7]. Gullashdan keyingi 0-1 kun oralig'ida (DPA) tolalar deyarli bir xil vaqtda hosil bo'ladi va keyinchalik hujayra ichki (turgor) bosimi ta'sirida yagona uch orqali cho'zila boshlaydi [7, 10]. Mazkur rivojlanish bosqichlarida ko'plab transkripsion omillar, o'simlik gormonlari va membrana oqsillari ishtirok etib [1,9], hujayra ichidagi boshqaruvchi mexanizmlarni bir-biri bilan uzviy bog'liq holda faoliyat yuritadi.

Ushbu jaroyonlarni o'rganishda Lei va boshq. (2026) [11] tola uzunligi va hajmi ko'rsatkichlari bilan o'sish tezligi o'rtasida ijobiy bog'liqlikni Hai7124 va TM-1 navlarida tahlil qilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Hai7124 navining tola cho'zilish tezligi TM-1 naviga nisbatan yuqoriroq bo'lib, bu esa o'z navbatida Hai7124 tolalarining TM-1 ga nisbatan uzunroq bo'lishi ularning cho'zilish davri uzoqroq davom etishi bilan bog'liq bo'lishi mumkinligini ko'rsatgan [8].

Tadqiqot ob'ektlari va uslublari. Tadqiqot namunalari sifatida *G.hirsutum* L. madaniy ssp. *euhirsutum* Omad navi va var. *religiosum* shakllari hamda ularni turichi duragaylash natijasida olingan quyidagi F_3 duragay avlodlari tanlab olindi: var. *religiosum* × ssp. *euhirsutum* Omad navi (A-

6, A-38, A-51, A-95, A-175) va ssp. *euhirsutum* Omad navi × var. *religiosum* (C-106, C-131, C-140, C-174).

Tadqiqot ishlarida olib borilgan barcha statistik tahlillar OriginPro 2021 dasturiy paketi yordamida bir faktorli dispersiya tahlili (one-way ANOVA) [12] asosida amalga oshirildi. Belgining avloddan-avlodga berilish darajasi uchinchi bo‘g‘in duragay avlodlarida (h^2) R.W.Allard (1966) [3] formulasi asosida amalga oshirildi.

$$h^2 = \frac{\sigma^2 F_3 - \frac{\sigma^2 F_1 + \sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2}{3}}{\sigma^2 F_3}$$

Bunda: δ^2F1	F_1 duragaylarining dispersiyasi;
δ^2F3	F_3 duragaylarining dispersiyasi;
δ^2P1	onalik shakllarining dispersiyasi;
δ^2P2	otalik shakllarining dispersiyasi;

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Tadqiqotlar O‘zR FA Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti “O‘simliklar genom tadqiqotlari” laboratoriyasi dala tajriba maydonida olib borildi. Ota-ona va duragay avlodlari uzunligi 10 metr bo‘lgan bitta qatorga 70×20 sm sxemasida ekildi.

Tadqiqotlar davomida ota-ona va duragay avlodlarda tola uzunligini irsiylanishi va o‘zgaruvchanligi tahlil qilindi. Unga ko‘ra, madaniy ssp. *euhirsutum* Omad navida bu ko‘rsatkich o‘rtacha 32,9 mm, (o‘zgaruvchanlik amplitudasi 31,4-34 mm), var. *religiosum* da o‘rtacha 25,7 mm ni (o‘zgaruvchanlik amplitudasi (24,5-27,9 mm) tashkil etdi. Bundan tashqari, F_3 duragay avlodlari ichida (1-jadval) va avlodlararo (2-jadval) tola uzunligi bo‘yicha statistik ko‘rsatkichlar tahlil qilindi.

1-jadval

F_3 duragay avlodlari ichida tola uzunligi ko‘rsatkichining statistik tahlili

F_3 duragay avlodlar	Namuna-Lar	Tahlil qilingan o‘simliklar soni	Tola uzunligi (mm)			
			Min-Max	Mean±SE	SD	CV%
A-6	1	6	23,6-28,6	25,9±0,7	1,82	3,32
	2	4	26-28,3	27,5±0,5	1,05	1,12
	3	4	24,3-29,3	26,8±1,0	2,14	4,59
	4	5	24,3-30,3	26,6±1,1	2,51	6,31
	5	6	24,3-31	28,3±0,9	2,33	5,47
A-38	1	6	29,6-33,3	31,4±0,5	1,4	1,9
	2	8	26,3-30,6	28,6±0,4	1,32	1,75
	3	6	28-32,6	29,8±3,0	1,75	3,08
	4	6	25,6-30	28,1±2,2	1,49	2,23
	5	6	28,6-30,6	29,4±0,8	0,91	0,83
A-51	1	5	24-28,6	26,4±0,8	2,01	4,04
	2	5	25,6-29,3	27,8±0,9	2,02	4,1
	3	5	28-30,6	29,5±0,5	1,13	1,29
	4	5	26-28,3	27,3±0,5	1,26	1,58
	5	5	26-29,3	27,2±0,5	1,3	1,71
A-95	1	6	26-30,6	27,9±0,6	1,54	2,39
	2	5	26,3-28,6	27,4±0,4	1,08	1,17
	3	7	25-30,4	28,1±0,7	1,93	3,73
	4	7	24-28,3	26,3±0,5	1,57	2,47
A-175	1	5	23,7-28	25,6±0,8	1,89	3,57
	2	5	24-28,3	26,0±0,8	1,86	3,48
	3	5	25-29	27,0±0,6	1,45	2,12
	4	5	27-28,3	27,6±0,2	0,52	0,27
	5	5	25,6-29,3	27,3±0,7	1,67	2,81
	1	5	25,3-30	27,5±0,8	1,89	3,59
	2	5	24-28,3	25,1±0,8	1,82	3,32

C-106	3	5	22-28	24,9±0,9	2,13	4,56
	4	5	24,3-26,6	25,7±0,4	0,91	0,84
	5	5	24-26,6	24,9±0,4	1	1
C-131	1	4	25-29,3	26,9±0,9	1,8	3,24
	2	4	22-28,3	26,3±1,4	2,9	8,86
	3	5	25-30,3	27,3±0,9	2,1	4,54
	4	5	24,6-31,3	27,2±1,3	2,9	8,76
	5	5	26,6-30,4	28,6±0,7	1,7	2,95
C-140	1	5	24,6-28,3	26,1±0,7	1,67	2,79
	2	5	23,3-27,3	25,7±0,7	1,78	3,19
	3	5	25,6-30	27,5±0,9	2,11	4,49
	4	5	23,6-26,3	24,6±0,5	1,12	1,27
	5	5	24,3-27,6	26,3±0,6	1,53	2,34
C-174	1	5	26,7-32	29,8±0,8	1,93	3,74
	2	5	27,3-30,6	28,6±0,6	1,34	1,81
	3	5	27,3-30	28,9±0,4	0,99	0,98
	4	5	28-30	29,3±0,4	0,95	0,91
	5	6	25-28,6	26,8±0,5	1,3	1,69

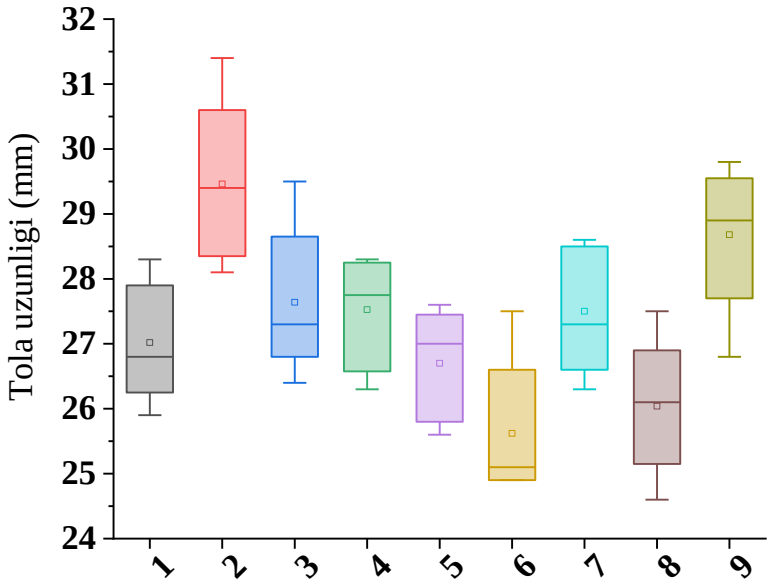
O‘rganilgan duragay namunalari orasida eng yuqori ko‘rsatkich A-38 duragay avlodida qayd etilib, tola uzunligi 31,4±0,5 mm (amplituda 29,6-33,3 mm) tashkil etdi. Eng past ko‘rsatkichlar esa C-106 (24,9±0,9 mm) va A-175 (25,6±0,8 mm) duragaylarining ayrim namunalarida kuzatildi. Duragaylar orasida variatsiya koeffitsientlarining juda past ko‘rsatkichlari A-175 (CV=0,27%), A-38 (CV=0,83%) va C-106 (CV=0,84%) ayrim namunalarida namoyon bo‘ldi. Bu esa, tola uzunligining genetik jihatdan barqarorlashganidan dalolat beradi. Aksincha, variatsiya koeffitsienti nisbatan yuqori bo‘lgan ko‘rsatkichlar C-131 (CV=8,86% va CV=8,76%) duragayining ayrim namunalarida kuzatilib, bu o‘z navbatida tola uzunligi bo‘yicha ajralish jarayonlarini hali ham davom etayotganini ko‘rsatadi (1-rasm).

2-jadval

Ota-ona va F_3 duragay avlodlararo tola uzunligining irsiylanishi va o‘zgaruvchanligi

№	Namunalar	Min-Max	Namunalar soni	Mean±SE	SD	CV%	h^2
Ota-ona namunalari							
1	var. *religiosum*	10	24,5-27,9	25,7±0,29	0,92	0,86	-
2	ssp. *euhirsutum* Omad navi	10	31,4-34	32,9±0,22	0,72	0,52	-
F_3 duragay avlodlar							
3	A-6	25	25,9-28,3	27,0±0,40	0,91	0,83	0,29
4	A-38	25	28,1-31,4	29,4±0,56	1,27	1,61	0,63
5	A-51	25	26,4-29,5	27,6±0,51	1,15	1,33	0,55
6	A-95	25	26,3-28,3	27,5±0,45	0,90	0,81	0,21
7	A-175	25	25,6-27,6	26,7±0,38	0,86	0,74	0,20
8	C-106	25	24,9-27,5	25,6±0,49	1,10	1,21	0,47
9	C-131	25	26,3-28,6	27,5±0,43	0,98	0,96	0,33
10	C-140	25	24,6-27,5	26±0,46	1,04	1,09	0,41
11	C-174	25	26,8-29,8	28,6±0,51	1,14	1,30	0,50

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, F_3 duragay avlodlarda tola uzunligining eng yuqori (29,4±0,56 mm) ko‘rsatkichi A-38 duragay avlodida qayd etilib, irsiylanish darajasi (h^2=0,63) ham boshqa duragaylarga nisbatan yuqori ekanligi ma’lum bo‘ldi. Bu ko‘rsatkich madaniy ota-ona namunasiga nisbatan genetik jihatdan yaqin ekanligini ko‘rsatadi. Shunga o‘xshash natijalar, C-174 (28,6±0,51 mm) va A-51 (27,6±0,51 mm) duragay avlodlarida ham kuzatilgan. Eng past (26±0,46 mm) ko‘rsatkich esa C-140 duragay avlodida kuzatilib, o‘zgaruvchanlik amplitudasi mos ravishda 24,6-27,5 mm oralig‘ini tashkil etdi.



1-rasm. F_3 duragay avlodlararo tola uzunligi ko'rsatkichlarining irsiylanishi

A-175 (h^2=0,20), A-95 (h^2=0,21), A-6 (h^2=29) hamda C-131 (h^2=33) duragay avlodlarida belgining irsiylanish darajasi eng past ko'rsatkichni qayd etdi, bu esa belgining namoyon bo'lishida genotipga nisbatan atrof muhit omillari ta'siri kuchliroq ekanligini ko'rsatadi.

Xulosa sifatida shuni aytish joizki, F_3 duragay avlodlarida tola uzunligi ota-ona namunalariga nisbatan oraliq holatda irsiylanganligi ma'lum bo'ldi. Barcha duragay avlodlarida variatsiya koeffitsientining pastligi (CV=0,74-1,61%) tola uzunligi bo'yicha yuqori darajadagi gomogen holati va belgining genetik jihatdan barqarorlashganidan dalolat beradi. Duragay avlodlar orasidan A-38 (29,4 mm) va A-51 (27,6 mm), C-174 (28,6 mm) duragay avlodlari boshqa duragaylarga nisbatan yuqori ko'rsatkich va irsiylanish (h^2=0,63), (h^2=0,55), (h^2=0,50) darajasini ko'rsatdi. Ushbu duragay namunalarni kelgusi genetik-seleksion jarayonlarida qimmatli boshlang'ich manba sifatida tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Ahmed M., Shahid A.A., Akhtar S., Latif A., Din Su, Fanglu M., Rao A.Q., Sarwar M.B., Husnain T., Xuede W. Sucrose synthase genes: a way forward for cotton fiber improvement Biologia, 73 (2018), pp. 703-713.

2. Azzoz B., Ben Hassan M., and Saki F. Adjustment of cotton fiber length by the statistical normal distribution: application to binary blends. Journal of Engineered fibers and fabrics. 3 (30), 2008, p. 35-46.

3. Allard R.W. Principles of Plant Breeding. – John Wiley & Sons, New York-London-Sydney. 1966. - P. 486.

4. Braden C. A. Inheritance of cotton fiber length and distribution, Texas A and M Univ., PhD Diss. 2005.

5. Balcı, Şerife & Cinar, Volkan & Ünay, Aydın. Performances of F3 and F4 Bulk Populations in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 33. 2023, p. 534-542. 10.29133/yyutbd.129327.

6. Ebaido E. A. and Rokaya M. H. Analytic study of short fiber content in Egyptian cotton. Arab Univ., Jour. Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo, 19 (1): 2011, 193-201.

7. Haigler C.H., Betancur L., Stiff M.R., Tuttle J.R. Cotton fiber: a powerful single-cell model for cell wall and cellulose research Front. Plant Sci., 3, 2012, p. 104.

8. Hu Y., Chen J., Fang L., Zhang Z., Ma W., Niu Y., Ju L., Deng J., Zhao T., Lian J., et al. *Gossypium barbadense* and *Gossypium hirsutum* genomes provide insights into the origin and evolution of allotetraploid cotton Nat. Genet., 51, 2019, p. 739-748.

9. Huang G., Huang J.Q., Chen X.Y., Zhu Y.X. Recent advances and future perspectives in cotton research Annu. Rev. Plant Biol., 72, 2021, p. 437-462

10. Kim H.J., Triplett B.A. Cotton fiber growth in planta and in vitro. Models for plant cell elongation and cell wall biogenesis Plant Physiol., 127, 2001, p. 1361-1366.

11. Leidi Liu, Cheng Li, Feng Hu, Jingzhe Zhao, Roshan Zameer, Jingyao Li, Chengde Yu, Huazhong Shi, Zhifang Li, Chun-Peng Song, Changsong Zou. Enhancements in cotton fiber length phenotyping and optimization of weighted gene co-expression network analysis through fiber elongation rate metrics, New Crops, Volume 3, 2026, 100080, ISSN 2949-9526, https://doi.org/10.1016/j.ncrops.2025.100080

12. Maxwell, S.E., Delaney, H.D. Designing Experiments and Analyzing Data: A Model Comparison Perspective, 3rd ed.; Routledge: New York, NY, USA, 2003.

13. Si Z., Chen H., Zhu X., Cao Z., Zhang T. Genetic dissection of lint yield and fiber quality traits of *G. hirsutum* in *G. barbadense* background Mol. Breed., 37 (2017), p. 9.

14. Thibodeaux, D., Senter, H., Knowlton, J. L., McAlister, D. and Cui, X A comparison of methods for measuring the short fiber content of cotton. Journal of Cotton Science. 12: (2008), p. 298-305.

UO'K: 595.733.4

O'ZBEKISTON HUDUDIDA ILK BOR UCHRATILGAN *PLATYCNEMIS PENNIPES* (ODONATA: ZYGOPTERA) NING TARQALISHI VA EKOLOGIYASI

O.D. Samandarova, tayanch doktorant, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent
M.J.Medetov, prof., Qoraqolpoq Davlat Universiteti, Nukus
Z.Sh. Matyakubov, kat.i.x., Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva

Annotatsiya. *Ushbu tadqiqotda O'zbekiston hududida ilk bor Platycnemis pennipesning morfologiyasi, tarqalishi va ekologiyasi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqot Toshkent viloyatining turli hududlarida olib borilgan. Tadqiqotda ekspeditsion marshrut usullaridan foydalanilgan.*

Kalit so'zlar: *Odonata, Platycnemis pennipes, imogo, lichinka, Zygoptera, pinset.*

Аннотация. *В данном исследовании впервые для территории Узбекистана представлены сведения о морфологии, распространении и экологии Platycnemis pennipes. Исследования проводились в различных районах Ташкентской области. В работе использовались экспедиционно-маршрутные методы.*

Ключевые слова: *Odonata, Platycnemis pennipes, имаго, личинка, Zygoptera, пинцет.*

Abstract. *This study presents, for the first time in Uzbekistan, data on the morphology, distribution, and ecology of Platycnemis pennipes. The research was conducted in various areas of the Tashkent region. Expeditionary route methods were used in the study.*

Keywords: *Odonata, Platycnemis pennipes, imago, larva, Zygoptera, forceps.*

Kirish. Hasharotlar sinfi vakillari ichidan ninachilar qadimiyligi va o'ziga xos tuzilishlari bilan ajralib turadi. Ularning havoda o'ziga xos uchishi, rivojlanishining ikki xil muhitda kechishi, tashqi tomondan chiroyli nafis bo'lishi insonda qiziqish uyg'otadi albatta. Bu esa ularni ko'plab olimlarning qiziqishlariga sabab bo'lgan desak bo'ladi [1,2].

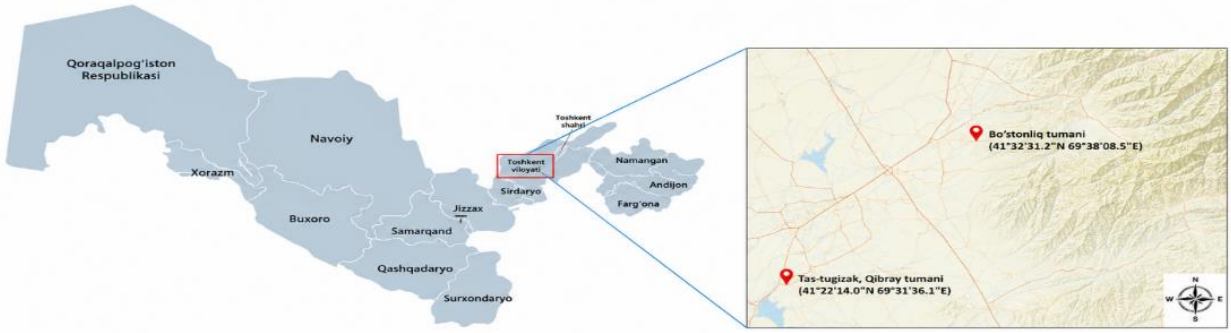
Mavzuning dolzarbligi. Hozirgi vaqtda biologik xilma-xillikni saqlash, hayvonot dunyosi tarkibini kompleks o'rganish, tabiiy va antropogen omillar ta'sirida yuz berayotgan ekologik o'zgarishlarni baholash zoologiya fanining dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, suv va suvga tutash ekotizimlar bilan bevosita bog'liq bo'lgan hasharotlar guruhlarini tadqiq etish ilmiy hamda amaliy jihatdan alohida ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, ninachilar, ya'ni Odonata turkumi vakillari, suv ekotizimlari holatini baholashda, biologik xilma-xillik darajasini aniqlashda hamda ekologik monitoring olib borishda muhim indikator guruh sifatida e'tirof etiladi. Ninachilar biologik xususiyatlariga ko'ra amfibion hayot tarziga ega bo'lib, ularning lichinkalik bosqichi suv muhitida, imago davri esa asosan quruqlik-havo muhitida kechadi. Mazkur holat ularning bir vaqtning o'zida ham suv, ham quruqlik ekotizimlaridagi o'zgarishlarga sezgir organizmlar ekanligini ko'rsatadi. Shu sababli ninachilar tur tarkibi, son jihatidan o'zgaruvchanligi, biotoplar bo'yicha tarqalishi va fenologik xususiyatlari muayyan hududdagi ekologik holatning muhim ko'rsatkichlaridan biri sifatida qaraladi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, Toshkent viloyatida tarqalgan ninachilar tur tarkibini aniqlash, ularning taksonomik, biotopik, ekologik hamda suv va suvga yaqin ekotizimlarning ekologik holatini baholashga xizmat qilishi bilan ilmiy va amaliy jihatdan zarurdir.

Mavzuning o'rganilganligi. Jahonda va MDH mamlakatlarida ninachilar ustida turli tadqiqotlar amalga oshirilgan, turlar xilma xilligi o'rganilgan. O'zbekistonda Odanata turkumi hasharotlarni o'rganish bo'yicha izlanishlar olib borgan tadqiqotchilar sanoqli hisoblanadi. Ulardan, B.F. Belyshev (1989), Nukus, Samarqand shaharlari atroflarida ninachilar faunasini o'rganib, yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qilgan. Muallifning fikricha O'rta Osiyo odonatafaunasi boshqa geografik hududlarga nisbatan kam o'rganilgan, ninachilar aniqlagichlari ustida ishlar olib borilmagan, taksonomik holatlari ishlab chiqilmagan. Janubiy Orol bo'yi hududlaridan T.T. Qulumbetova (1999) 20 ta ninachi turini yig'ib, taksonomik tahlil qilgan. O'zbekiston bo'yicha V.A.Moisaev, A.G. Davletshina (1997) "O'zbekiston hasharotlar dunyosi kitobida" O'zbekiston

hududlarida uchraydigan ninachilar turlariga ta’rif berilgan. Keyinchalik Rossiyalik odonatolog olimlar A.Yu. Xaritanov va S.N. Borisov (2007, 2008), O’zbekistonda uchraydigan ninachilarga ta‘rif berishgan. Borisov markaziy Osiyo hududlari odonatafaunasini o’rgangan ko’plab maqolalar yozgan ninachilarni qayd qilgan [3,4]. Shuningdek O’zbekistonning Farg’ona vodiysi ninachilar faunasi M.S.Zokirova (2021) tomonidan o’rganilgan. Bundan tashqari O’zbekistonning janubi-g’arbiy qismi bo’lgan Xorazm vohasi odonatafaunasi M.Sh.Ahmedova (2024) tomonidan o’rganilgan. Izlanishlar natijasida O’zbekiston hududida *Platycnemis pennipes* boshqa tadqiqotchilar tomonidan qayd qilinmaganligi, o’rganilmaganligi ma’lum bo’ldi.

Material va metodlar. Olib borilgan tadqiqotlar Toshkent viloyatining turli hududlarida 2024-2026 yillarda bahor, yoz, kuz mavsumlarida o’tkazildi. Tadqiqot hududi sifatida asosan, suv havzalari daryolar va irmoqlari, kollektorlar, ariqlar, hovuzlar, botqoqlashgan hamda qirg’oqbo’yi o’simliklarga boy bo’lgan zonalar olindi (2-rasm). Ninachilar imagosining populyatsiya zichligi, sonining mavsumiy dinamikasi va sutkalik faolligi suv havzalari bo‘ylab, shuningdek o‘rmon va dasht hududlarida o‘tkazilgan vizual marshrut kuzatuvlari yordamida o‘rganildi. Odatda ilmiy izlanishlar suv havzalarida soat 13:00 dan 17:00 gacha bo‘lgan oraliqda o‘tkazilgan, chunki aynan shu vaqtlarda eng ko‘p tur uchraydigan payti hisoblanadi. Shuningdek, kuzatuvlar ochiq (yoki qisman bulutli) va kuchli shamol bo‘lmagan ob-havo sharoitida amalga oshirilgan. Bu vaqtlar ninachilar kamdan-kam hollardagina o’zini nomoyon qilishadi. Imogo namunalarini yig’ishda diametri 50 sm bo’lgan halqa shaklidagi, uzun dastasi bo’lgan entomologik sachoqdan foydalanildi. Ninachilarni tutish asosan pistirmada turib, uchgan yoki qo’nib turgan payti tutildi. Bundan tashqari, Zygoptera kenja turkumiga mansub turlar qo’l bilan yoki pinset yordamida ham o’simliklarda qo’nib turgan paytida tutildi [5].

Tadqiqot hududi. Toshkent viloyati o’ziga xos tabiiy, iqdisodiy va siyosiy geografik o’ringa ega. U 3 ta xorijiy mamlakat bilan chegaradosh: shimolda Qozog’iston, sharqda Qirg’iziston, janubi-sharqda Tojikiston respublikalari bilan tutashgan. Toshkent viloyati ancha murakkab tuzilishga ega. Uning shimoliy, shimoli-sharqiy va janubi-sharqiy qismlari tog’ va tog’oldi xududlaridan iborat. Bu yerda G’arbiy Tyanshanga qarashli Ugom, Piskom va Chotqol tog’ tizmalari, janubi-sharqda Qurama tizmasi joylashgan. Eng baland joylar viloyatning chekka shimoli- sharqida bo’lib, ularning balandligi dengiz satxidan 4395-4400 metrga yetadi (Talas Olatovi tizmasi). Piskom tizmasidagi Beshtor chuvdisining balandligi 4299 metr. Umuman olganda, viloyat yer usti tuzilishi shimoli-sharqdan janubi-g’arb yo’nalishida pasayib boradi. Toshkent atrofida gipsometrik ko’rsatkich 600 metrlar atrofida, janub va g’arbiy tumanlarda esa balandlik 300 metrdan ozroq. Quyidagi rasmda Toshkent viloyati va tadqiqot o’tkazilgan joylar ko’rsatilgan (1-rasm).



1-rasm. Tadqiqot o’tkazilgan hudud koordinatasi





2-rasm. Tadqiqot o’tkazilgan hudud lavhalari

Natijalar va muhokamalar: Ushbu tur O’zbekiston hududida ilk bor qayd qilindi. Aniqlangan joy, koordinatasi va sanasi: Qibray tumani Tas-tugizak, (41°22'14.0"N 69°31'36.1"E) – 22.VI.2025 (2♀, 3♂); Toshkent viloyati Bo’stonliq tumani (41°32'31.2"N 69°38'08.5"E) - 24.V.2025 (2♀).

Platycnemis pennipes (Pallas, 1771) turi Italiya, Ispaniya, Belarusya, Belgiya, Kavkaz, Eron, markaziy Osiyo hududida keng tarqalgan bo’lib, O’zbekiston hududida ilk bor qayd qilindi. Ushbu tur sekin oquvchi yoki turg’un suv havzalarida daryolar ko’llar, ariqlarda keng tarqalgan. Suv bo’yi o’simliklari zich joylashgan hududlarda uchrashi aniqlandi.




3-rasm. *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) chapda urg’ochisi, o’ngda erkagi (Original)

Morfologiyasi: Namuna o’raganilganda uning umumiy uzunligi 36 mm. qanotchalarining uzunligi 24 mm. Oyoqchalaridagi tuklari uzungina bo’lib, ko’zga yaqqol tashlanadi. Oyoqlari oqish rangli. Orqa oyoqlari tibia qismi nisbatan uzunroq va kengroqdir. Qanotlari pterostigmaga ega. Yupqa shaffof bo’ladi. Ushbu turda jinsiy dimorfizm mavjud. Erkaklari tanasining rangi havorang ko’k ko’krak hamda qorin qismlarida qora chiziqlar o’tgan. Ko’zlari ham havorangda bo’ladi. Urg’ochi *Platycnemis pennipes* ning tana rangi sariq qo’ng’ir tusda bo’lib, qora chiziqlar ko’krak qismida bo’ladi (3-rasmga qarang). Oyoqlarining uzun, oqish o’ziga xos tuzilishi erkaklarida urg’ochini ushlab turish hamda jalb etish uchun xizmat qiladi. Juftlashish 13-27 daqiqa davom etadi.

Lichinkalari: Bosh old tomoni yumaloq, diametri 3 mm, ko'zlari boshning yon tomonida joylashgan, old tomoni jigarrang, orqa tomoni ochroq; antennalari to'q halqali. Uch juft oyoqning ham son va tibia uzunligi teng, tikanli. Ular faqat toza, shaffof suvlarda, kichik va o'rta kattalikdagi daryolar va soylarning tubida 1 m gacha bo’lgan chuqurlikda yashaydi [6].

Xulosa. Tadqiqot davomida *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) turining tarqalishi, ekologiyasi va morfologiyasi o'rganildi. Ushbu turni o'rganish natijasida O'zbekiston hududida ilk marta uchratilganligi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Kalkman V.J., Clausnitzer V., Dijkstra K.-D.B., Orr A.G., Paulson D.R., van Tol J. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater // *Hydrobiologia*. 2008. P. 351–363.

2. Костерин О.Э. Фауна стрекоз (Odonata) и дневных бабочек (Lepidoptera: Papilionoidea) Шлюзовского лесоболотного комплекса // Уникальный памятник природы Шлюзовской лесоболотный комплекс «Сказочный». Экология и охрана: материалы региональной междисциплинарной научно-практической конференции (19 апреля 2018 г., Новосибирск). – Новосибирск, 2020. – С. 77-87.

3. Borisov, A.S.; Borisov, S.N. Spring immigration of dragonflies (Odonata) in Tajikistan // Евразиатский энтомологический журнал. – 2019. – Т. 18. – С. 305–311.

4. Boudot J.-P., Borisov S., De Knijf G., van Grunsven R.H.A., Schröter A., Kalkman V.J. Atlas of the dragonflies and damselflies of West and Central Asia *// Brachytron.* 2021. Vol. 22 (Supplement). P. 3–248.

5. Samandarova O. D, Medetov M. J. Faunistic Analysis of Dragonfly (Insecta: Odonata) Distributed in Tashkent Region // International Journal of Virology and Molecular Biology 2025, 14(5): 73-76

6. Popova A. N. Lichinki strekoz fauny SSSR (Odonata). — M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1953. — 60-79 s.

UO'K: 371.389.4

JANUBIY OROLBO'YI MINTAQASIDAGI O'SMIR YOSHDAGI BOLALARNING JISMONIY HOLATINI BAHOLASH (PINE INDEKSI MISOLIDA)

G.Q.Shamuratova, o'qituvchi, Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus
A.T.Esimbetov, b.f.d., prof., Samarqand davlat veterinariya tibbiyot, chorvachilik va biotexnologiya universitetining Nukus filiali, Nukus

Annotatsiya. *Endi o'sib kelayotgan yosh avlodlar har qanday sirtqi ta'sirga tasirchan bo'lib, ular ekologik sharoitlarda jismoniy rivojlanishning o'ziga xos xususiyatlarini o'rganish muhimdir. Biz 2024-yilning bahor va kuz fasllarida Qoraqalpog'iston Respublikasining turli regionlarida yashovchi 14-15-yoshli o'smirlarda somatometrik tekshiruv o'tkazdik. Ekologik jihatdan noqulay sharoitda yashovchi o'smirlar tanasining total o'lchamlari ekologik jihatdan normal hududlarda yashovchi tengdoshlari ko'rsatkichlaridan statistik jihatdan kam ekanligi aniqlandi. Turli sharoitlarda yashovchi tekshiruvdan o'tgan o'smirlarda pine indeksi turlicha og'ishlari bilan farq qildi.*

Kalit so'zlar: *Orol dengizi, somatotiplash, jismoniy rivojlanish, konstitutsion tip, Pin'e indeksi*

Аннотация. *Растущее молодое поколение сегодня уязвимо и чувствительно к любым внешним воздействиям, поэтому важно изучать особенности его физического развития в условиях окружающей среды. Весной и осенью 2024 году мы провели соматометрическое обследование подростков в возрасте 14-15 лет, проживающих в различных регионах Республики Каракалпакстан. Было установлено, что общие габариты тела подростков, проживающих в неблагоприятных экологических условиях, статистически ниже, чем у их сверстников, проживающих в экологически нормальных районах. Индекс Пинье подростков, проживающих в разных условиях, различался по-разному.*

Ключевые слова: *Аральское море, соматотипирование, физическое развитие, конституциональный тип, индекс Пинье*

Abstract. *The growing younger generation is now vulnerable and sensitive to any external influences, and it is important to study the specific features of their physical development in environmental conditions. In the spring and autumn of 2024, we conducted a somatometric examination of 14-15-year-old adolescents living in different regions of the Republic of Karakalpakstan. It was found that the total body dimensions of adolescents living in environmentally unfavorable conditions were statistically lower than those of their peers living in ecologically normal areas. The Pignet Index in adolescents living in different conditions differed in different ways.*

Keywords: *Aral Sea, somatotyping, physical development, constitutional type, Pignet index*

Kirish. Janubiy Orolbo‘yi mintaqasi hozirgi vaqtda dunyodagi eng murakkab ekologik inqiroz hududlaridan biri hisoblanadi. Orol dengizi qurishi natijasida yuzaga kelgan ekologik o‘zgarishlar tabiiy muhit holatiga, iqtisodiy faoliyatga hamda aholi salomatligiga kompleks ta’sir ko‘rsatmoqda. Ilmiy adabiyotlarda Orol ekologik fojiasi XX–XXI asrlardagi eng yirik antropogen ekologik muammolardan biri sifatida baholanadi [1,2,3].

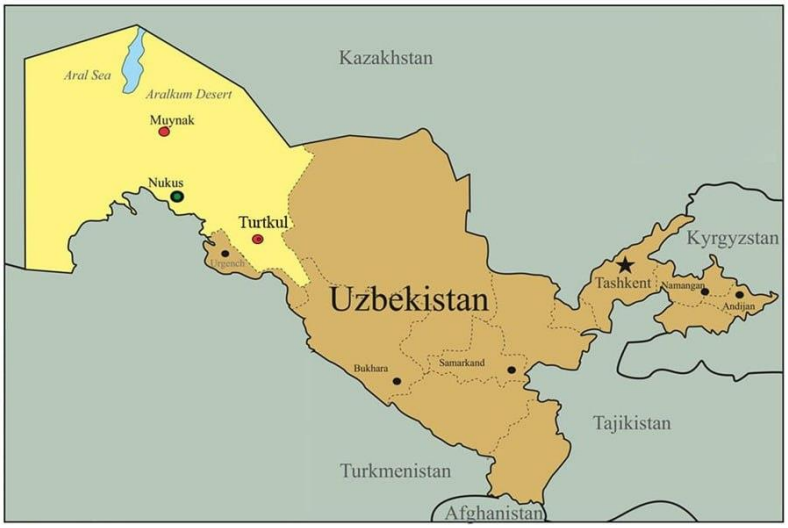
Orol dengizining qurishi bilan bog‘liq ekologik inqiroz nafaqat tabiiy muhitning degradatsiyasiga, balki hudud aholisi salomatligiga ham sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatmoqda. Mazkur jarayon ayniqsa bolalar organizmi uchun muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ularning jismoniy rivojlanishi, konstitutsional xususiyatlari hamda morfologik ko‘rsatkichlarida aks etishi mumkin [4,5].

Yuqorida bayon etilganlarni hisobga olgan holda, ayniqsa ekologik jihatdan noqulay hududlarda yashovchi bolalar va o‘smirlarning jismoniy rivojlanishi ko‘rsatkichlarining pasayish sabablarini aniqlash dolzarb masala hisoblanadi [6].

Tadqiqotning maqsadi: Qoraqalpog‘iston Respublikasi Nukus shahri, To‘rtko‘l va Mo‘ynoq tumanlaridagi 14-15 yoshdagi maktab o‘quvchilarining jismoniy rivojlanishini (pine indeksi misolida) o‘rganishdan iborat.

Tadqiqot materiallari va uslullari. Kuzatuvlar Qoraqalpog‘iston Respublikasining Nukus shahridagi 8-, 12-, va 52-umumiy o‘rta ta’lim maktablarida, To‘rtko‘l tumanidagi 3-, 5-, va 22-umumiy o‘rta ta’lim maktablarida shuningdek, Muynoq tumanidan 1-, 2-, 3-, 4- umumiy o‘rta ta’lim maktablarida, 1-sonli litseyida va ixtisoslashtirilgan maktabida ta’lim olayotgan 14-15 yoshdagi 1844 nafar o‘quvchilar ustida 2023-2025- yilning bahor va kuz mavsumlarida olib borildi.

Ilmiy tadqiqotlar Qoraqalpog‘iston Respublikasi (Janubiy Orolbo‘yi) ning quyidagi 3 ta hududiy guruhlarida olib borildi [7; 3-10-b].



1-rasm. Tadqiqotlar olib borilgan hududiy guruhlarning joylashish sxematik xaritasi

Bo‘y uzunligi va tana vaznini aniqlash. Bo‘y uzunligi SECA 217 (Germaniya) mobil rostomeri yordamida aniqlandi. O‘lchov jarayonida o‘smirning tik holatda, oyoqlar birlashtirilgan va boshning "Frankfurt tekisligi" (Frankfurt horizontal plane) saqlangan holda turishi ta’minlandi [8,9].

Tana vazni SECA 803 (Germaniya) elektron tibbiy tarozisida o‘lchandi. Tarozining sezgirligi tana vazniga qarab 50 g dan 150 g gacha bo‘lgan aniqlikda sozlandi. O‘lchovlar oldidan tarozining metrologik tekshiruvi o‘tkazildi [10,11].

Ko‘krak qafasi ko‘rsatkichlarini aniqlash. Ko‘krak qafasining sagital va ko‘ndalang diametrlari aniqligi 1 mm gacha bo‘lgan belbog‘li sirkul ("Argentum" MCHJ, Rossiya) yordamida aniqlandi [12,13].

O‘smirlarda somatotiplashni baholash. Somatotiplash jarayonida xalqaro antropometriya amaliyotida qo‘llaniladigan Pine indeksi (Pignet Index) asosida baholash amalga oshirildi. Ushbu indeks inson tanasining bo‘y uzunligi, tana vazni va ko‘krak qafasi aylanasi o‘rtasidagi nisbatni hisobga olgan holda organizmning konstitutsional tipini aniqlash imkonini beradi [14].

Pine indeksini hisoblash (Pignet Index).

O‘smirlarning konstitutsional tipini baholash uchun quyidagi formuladan foydalanildi:

PI= L - (P + C)

Bu yerda:

PI — Pine indeksi;

L — tana bo‘yi (sm);

P — tana vazni (kg);

C — ko‘krak qafasi aylanasi (sm).

Somatotiplarni tasniflash mezonlari. Pine indeksining qiymatlariga ko‘ra, o‘smirlarning morfologik tuzilishi uchta asosiy somatotipga tasniflandi:

1 -jadval

Pine indeksi (PI) qiymati	**Somatotip tasnifi**	**Tavsifi**
PI < 10	Giperstenik	Tana vaznining boʻy uzunligiga nisbatan ortiqligi, mushak va yogʻ toʻqimalarining rivojlanganligi.
10≤ PI≤ 20	Normastenik	Morfologik koʻrsatkichlarning muvozanatli va optimal nisbatda rivojlanishi.
PI > 20	Astenik	Bo‘y uzunligining tana vazni va ko‘krak qafasi kengligidan yaqqol ustunligi (nozik tana tuzilishi).

Olingan natijalar va ularning tahlili. Nukus shahri, To‘rtko‘l va Mo‘ynoq tumanlarida yashovchi 14 va 15 yoshli maktab o‘quvchilarining jismoniy rivojlanish darajasini baholash maqsadida asosiy antropometrik ko‘rsatkichlar - tana vazni, bo‘y uzunligi va ko‘krak qafasi aylanasi o‘rganildi va u asosida maktab ukuvchilarining konstitutsional tiplari aniqlandi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, o‘g‘il bolalar orasida somatotipologik tarkib hududlar kesimida sezilarli darajada farqlanishini ko‘rsatdi. Nukus shahrida yashovchi o‘g‘il bolalar orasida astenik tip ulushi 48,5% ni tashkil etdi, normostenik tip 39,2 % atrofida qayd etildi, giperstenik tip esa 12,3 % diapazonda kuzatildi. Mazkur ko‘rsatkichlar shuni anglatadiki, urbanistik hududda yashovchi bolalar orasida tana konstitutsiyasining nisbatan muvozanatli shakllari ustun bo‘lsa-da, astenik tip ham sezilarli ulushni tashkil etadi. Bu holat urbanizatsiya jarayonlari, jismoniy faollik darajasining pasayishi hamda turmush tarzining o‘zgarishi bilan izohlanishi mumkin.

To‘rtko‘l tumanida o‘g‘il bolalar orasida astenik tipdagilar eng yuqori ulushni egallab, 49,1 % tashkil etdi. Normostenik 38,8% atrofida qayd etildi, giperstenik tip esa 12,1% diapazonda kuzatildi. Ushbu natijalar qishloq hududlarida yashovchi bolalarda tana konstitutsiyasining nisbatan muvozanatli rivojlanishi ustun ekanligini ko‘rsatadi (2-jadval).

2-jadval

Janubiy Orolbo‘yi mintaqasida 14 yoshli yosh o‘smirlarning somatotipologik ko‘rsatkichlari (Pine indeksi), %.

T.r.	**Hudud va soni**	**Astenik (PI>20)**	**Normastenik (10≤PI≤20)**	**Giperstenik (PI<10)**
	Oʻgʻil bolalar			
1	Nukus sh. (n=156)	41,67	51,92	6,41
2	Toʻrtkoʻl t. (n=167)	48,50	46,71	4,79
3	Moʻynoq t. (n=142)	50,70	45,77	3,52
	Qiz bolalar			
1	Nukus sh. (n=132)	46,97	49,24	3,79
2	Toʻrtkoʻl t. (n=150)	46,00	45,33	8,67
3	Moʻynoq t. (n=155)	51,61	42,58	5,81

Qishloq hududlarida jismoniy faollik darajasi yuqoriroq bo‘lishi, tabiiy oziq-ovqat mahsulotlarining iste’mol qilinishi hamda turmush tarzining faolroq bo‘lishi normostenik somatotip ulushining yuqoriligini izohlashi mumkin.

Mo‘ynoq tumanida o‘g‘il bolalar orasida astenik tipning ustunligi kuzatildi. Ushbu hududda astenik tip ulushi 56,1% tashkil etib, normostenik tip 33,7 % atrofida qayd etildi, giperstenik tip esa 10–15 foiz diapazonda aniqlandi. Mazkur natijalar ekologik jihatdan og‘ir sharoitga ega hududlarda bolalar organizmining konstitutsional rivojlanishida nozik tana tuzilishining ustunligini ko‘rsatadi. Bu holat oziqlanish muammolari, ekologik stress omillari hamda ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarning ta’siri bilan izohlanishi mumkin.

Qiz bolalar o‘rtasida ham hududlar kesimida o‘xshash tendensiyalar kuzatildi. Nukus shahrida yashovchi qiz bolalar orasida normostenik tip ulushi 36,7% ni tashkil etdi, astenik tip 52,8 % atrofida qayd etildi, giperstenik tip esa 10,5% diapazonda kuzatildi. To‘rtko‘l tumanida qiz bolalar orasida astenik tip yana eng yuqori ulushni egallab, 44,5% tashkil etdi. Normostenik tip 43,8 % atrofida qayd etildi, giperstenik tip esa 11,7 % diapazonda kuzatildi.

Mo‘ynoq tumanida qiz bolalar orasida astenik tip ulushi 46,2% tashkil etdi, normostenik tip 41,5% atrofida qayd etildi, giperstenik tip esa 12,3 % diapazonda aniqlandi. Ushbu natijalar o‘g‘il bolalarda kuzatilgan tendensiyalarga o‘xshash bo‘lib, ekologik jihatdan noqulay hududlarda yashovchi qiz bolalarda ham tana tuzilishining nozik shakllari ustunligini ko‘rsatadi.

Tadqiqotlarimizni davom ettirib, 15 yoshdagi o‘g‘il va kiz bollarda ushbu ko‘rsatkichlarni o‘rganganimizda kuydagicha natijalarga erishdik.

15 yoshli o‘g‘il bolalar organizmi pubertat davrining eng jadal fazasida bo‘lib, bu davrda suyak-mushak tizimining o‘sishi va tana proporsiyalarining shakllanishi tashqi muhit omillariga, xususan, ekologik va nutritsional defitsitga yuqori darajada sezgirdir.

Nukus shahridagi o‘g‘il bolalar somatotipida normostenik tip (45.0%) ustuvorlik qiladi, bu urbanistik sharoitdagi nisbatan barqaror turmush tarzi va oziqlanish ratsionining mutanosibligi bilan izohlanadi. Biroq, astenik tip (34.0%) va giperstenik tip (21.0%) o‘rtasidagi nisbat shahar muhitidagi jismoniy faollikning turlicha ekanini ko‘rsatadi.

To‘rtko‘l tumanida somatotipologik muvozanat yanada aniqroq namoyon bo‘ladi: normostenik tip 50.0% ni tashkil etib, eng yuqori ko‘rsatkichni qayd etgan. Qishloq xo‘jaligi bilan shug‘ullanuvchi aholi farzandlarida tabiiy oziqlanish va jismoniy mehnatning uyg‘unligi, suyak-mushak tizimining baquvvat rivojlanishiga xizmat qiladi.

Mo‘ynoq tumanidagi vaziyat esa o‘ta xavotirlidir. Bu yerda astenik tip (46.8%) Nukusga nisbatan 12.8% ga ko‘p. Ekologik inqiroz markazi bo‘lgan Mo‘ynoqda o‘g‘il bolalar organizmi o‘zining plastik imkoniyatlarini "omon qolish strategiyasi"ga yo‘naltirmoqda. Bu holatda o‘sish jarayonlari faqat chiziqli (bo‘yga o‘sish) xarakter olib, mushak va yog‘ to‘qimalarining rivojlanishi ortda qolmoqda, natijada Pine indeksi bo‘yicha astenik konstitutsiya shakllanmoqda (3 -jadval).

3 -jadval

Janubiy Orolbo‘yi mintaqasida 15 yoshli yosh o‘smirlarning somatotipologik ko‘rsatkichlari (Pine indeksi), %

T.r.	Hudud va soni	Astenik (PI>20)	Normastenik (10≤PI≤20)	Giperstenik (PI<10)
	O‘g‘il bolalar			
1	Nukus sh. (n=187)	39,57	52,41	8,02
2	To‘rtko‘l t. (n=167)	37,13	49,70	13,17
3	Mo‘ynoq t. (n=158)	44,37	48,59	7,04
	Qiz bolalar			
1	Nukus sh. (n=130)	36,92	50,77	13,08
2	To‘rtko‘l t. (n=158)	37,97	49,37	12,66
3	Mo‘ynoq t. (n=142)	45,07	47,89	7,04

Ushbu yoshdagi qiz bolalarni o‘rganganimizda, qiz bolalar organizmida jinsiy yetilish jarayoni o‘g‘il bolalarga nisbatan ertaroq va boshqacha dinamikada kechadi. Bu davrda organizmda yog‘ to‘qimasining taqsimlanishi va suyak strukturasining o‘zgarishi somatotipning shakllanishiga bevosita ta’sir etadi.

Nukus shahridagi qiz bolalar orasida normostenik tip (48.0%) yetakchilik qiladi. Bu shahar sharoitida o‘smir qizlarning morfologik yetilishi me’yoriy tartibda kechayotganidan dalolat beradi. Giperstenik tip (20.8%) qizlardagi reproduktiv rivojlanish bilan bog‘liq bo‘lib, tanadagi yog‘ qatlamining fiziologik me’yorda to‘planishini ifodalaydi.

To‘rtko‘l tumanida normostenik tipning 52.0% gacha o‘sishi va astenik tipning 29.0% gacha pasayishi, mazkur hududdagi qizlarning fizikaviy jihatdan eng sog‘lom rivojlanish ko‘rsatkichlariga ega ekanini isbotlaydi. Qishloq muhitidagi ekologik xavfsizlik va ovqatlanish ratsionining xilma-xilligi ushbu natijaning asosiy omili hisoblanadi.

Mo‘ynoq tumanidagi qiz bolalar somatotipologik tarkibida esa, o‘g‘il bolalardagi kabi, astenizatsiya jarayoni (42.1%) ustunlik qiladi.

Olib borilgan tadqiqot natijalari Orolbo‘yi mintaqasidagi ekologik inqirozning o‘smirlar organizmi morfologik rivojlanishiga bo‘lgan ta’sirini yaqqol namoyon etdi. 14-15 yoshli o‘smirlarning somatotipologik tarkibi hududlar kesimida o‘zgaruvchanlikni ko‘rsatishi, ko‘pgina xalqaro va mahalliy ilmiy izlanishlar bilan hamohangdir.

Xususan, Mo‘ynoq tumanida astenik tipdagi bolalar ulushining yuqoriligi M.N. Mirzayev va boshq. (2020) tadqiqotlarida qayd etilgan "ekologik astenizatsiya" tushunchasiga to‘liq mos keladi. Mualliflarning fikricha, atrof-muhitning doimiy texnogen bosimi organizmning plastik resurslarini bo‘y o‘sishiga emas, balki stressga qarshi kurashishga sarflanishiga olib keladi [15].

Xorijiy olimlar, jumladan, L.M. Schell (2010) o‘z tadqiqotlarida atrof-muhit ifloslanishining bolalar o‘sish dinamikasiga ta’sirini o‘rganib, surunkali ekologik stress ostida bo‘lgan o‘smirlarda skelet tizimi rivojlanishining sekinlashishi va "tana zichligi"ning pasayishini (leptosomia) kuzatganlar. Bizning natijalarimiz ham mazkur nazariyani tasdiqlaydi: ekologik og‘ir hududlarda astenik tipning ustunligi bevosita mahalliy ekologik sharoitlar bilan determinatsiyalangan [16].

To‘rtko‘l tumanida qayd etilgan normostenik tipning yuqoriligi esa antropolog B.A. Allaniyazov (2019) tomonidan tasdiqlangan "qishloq muhitining morfologik barqarorlikka ta’siri" nazariyasi bilan muvofiqdir. Muallifning ta’kidlashicha, qishloq hududlaridagi jismoniy mehnat va nisbatan tabiiy ovqatlanish bolalar organizmining somatik statusini "normostenik" holatda ushlab turishga yordam beradi. Bu holat Nukus shahridagi urbanizatsiya jarayonlarida kuzatilayotgan "giperstenizatsiya" tendensiyasidan keskin farq qiladi [17].

Ijtimoiy-iqtisodiy omillar va oziqlanish ratsionining ta’siri borasida o‘tkazilgan tahlillar, Y.G. Turdybekova (2015) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijalari bilan hamohang. Jumladan, mikroelementlar tanqisligi (ayniqsa, yod va temir) qiz bolalarning somatotipiga ta’sir ko‘rsatib, ularning jismoniy rivojlanishida astenizatsiya jarayonini tezlashtirishi mumkinligi ko‘rsatib o‘tilgan [18].

Xulosa. Olib borilgan tadqiqot natijalari Janubiy Orolbo‘yi mintaqasida yashovchi 14–15 yoshli o‘smirlarning jismoniy rivojlanishi va somatotipologik tuzilishi hududiy xususiyatlarga kuchli darajada bog‘liq ekanligini ko‘rsatdi. Antropometrik ko‘rsatkichlar (tana vazni, bo‘y uzunligi, ko‘krak qafasi aylanasi) va Pine indeksi asosida aniqlangan somatotiplar tahlili quyidagi asosiy qonuniyatlarni ochib berdi:

Birinchidan, ekologik jihatdan noqulay hudud hisoblangan Mo‘ynoq tumanida ham o‘g‘il, ham qiz bolalar orasida astenik somatotipning ustunligi qayd etildi. Bu holat organizmning tashqi muhitning salbiy ta’sirlariga moslashuv reaksiyasi sifatida namoyon bo‘lib, morfologik rivojlanishda “astenizatsiya” jarayoni kuchayganligini ko‘rsatadi.

Ikkinchidan, qishloq hududi bo‘lgan To‘rtko‘l tumanida normostenik somatotipning yuqori ulushi qayd qilinib, bu yerda o‘smirlar jismoniy rivojlanishining nisbatan muvozanatli va fiziologik me’yorlarga yaqin ekanligi aniqlandi. Bu holat jismoniy faollikning yuqoriligi, tabiiy oziqlanish va ekologik sharoitlarning nisbatan barqarorligi bilan izohlanadi.

Uchinchidan, Nukus shahrida urbanizatsiya ta’sirida somatotipologik tarkibda ikki xil tendensiya — normostenik holatning ustunligi bilan birga astenik va giperstenik tiplar ulushining ham sezilarli darajada saqlanib qolishi kuzatildi. Bu esa shahar muhitida turmush tarzi, ovqatlanish va jismoniy faollik darajasining turlichaligi bilan bog‘liq.

To‘rtinchidan, yosh va jins omillari ham somatotip shakllanishida muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. 15 yoshdagi o‘smirlarda pubertat davri ta’sirida somatotipologik ko‘rsatkichlar dinamik o‘zgarib, qiz bolalarda normostenik va giperstenik tiplar ulushining ortishi, o‘g‘il bolalarda esa tashqi muhit omillariga sezgirlik yuqoriligi saqlanib qolishi kuzatildi.

Beshinchidan, olingan natijalar xalqaro va mahalliy tadqiqotlar bilan uyg‘unlikda bo‘lib, ekologik stress, nutritsional defitsit va ijtimoiy-iqtisodiy omillarning o‘smirlar organizmi morfologik rivojlanishiga kompleks ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi.

Shu tariqa, Janubiy Orolbo‘yi mintaqasida o‘smirlar somatotipining shakllanishi ko‘p omilli jarayon bo‘lib, unda ekologik sharoit yetakchi determinant sifatida namoyon bo‘ladi. Ushbu holat mazkur hududda bolalar va o‘smirlar salomatligini muhofaza qilish, ularning turmush tarzini to‘g‘ri tashkil etish, sog‘lom ovqatlanishni yo‘lga qo‘yish, faol jismoniy harakatni ta’minlash, mos sport

turlari bilan shug‘ullanish, ekologik sharoitlarni yaxshilash, o‘qish va kundalik hayot bilan bog‘liq stress omillarini kamaytirish, sifatli ichimlik suvi bilan ta’minlash kabi chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Letolle R., Mainguet M. The Aral Sea: A human-induced desiccation and astrategy for sustainable development //Geo-Eco-Trop:(Vol.20), №1-4, 1996.-111-123P.

2. Philip Micklin. The Aral Sea:Basin, Environmental change and resilience in Central Asia // Springer international publishing:2016.-13-40 P. Doi:10.1007/978-3-319-24217-0_2

3. UNEP (United Nations Environment Programme). Case study and lessons learned (ёки “Sustainable land management in the Aral Sea Basin” туркумидаги хисобот) //UNEP regional office for Europe/GRID-Arendal. 2020

4. Константинова Л.Г., Курбанов А.Б., Аметбаева К.А. Современное экологическое состояние Южного Приаралья // Вестник ККО АН РУз. 2014-й, №2 23-27-б.

5. Wiggs G.F.S.,O`Hara S.L., Wegerdt J., Van Der Meer.J., Small I., Hubbard R. The dynamics of aeolian dust in post-disaster ecosystems:The case of the Aral sea // Journal of Arid environments, (Vol.54, №2), 2003.-357-372P.

6. Rozumbetov K.U., Shamuratova G.K., Esimbetov A.T. Somatotypological characteristics of adolescents living in different ecological zones of the Aral Sea region. Science and Education in Karakalpakstan // Nukus – 2024, №3/2 (43). -P.75-85.

7. Реймов Р.Р., Константинова Л.Г. Эколого-географические аспекты состояния здоровья населения в Южном Приаралье // Вестник. 1992-йил,№3 3-10-б.

8. Т.И.Искандаров. Физическое развитие детей и подростков Узбекистана//Медицинский журнал Узбекистана.1992-й (5-сон)14-17-б.

9. Naga Chalasani, et.al. Vitamin E as a treatment for nonalcoholic steatohepatitis (NASH)//Hepatology. 2018., 67(1). 328-357-P

10. Hermanussen M., Scheffler C. Stature signals status: The association of stature, status and perceived dominance – a review. *Annals of Human Biology*. 2016;43(4): 289–296.

11. World Health Organization. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-height and body mass index-for-age. – Geneva: WHO, 2006.

12. de Onis M., Onyango A., Borghi E. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*. 2007;85:660–667.

13. Hermanussen M. Auxology: Studying Human Growth and Development. – Stuttgart: Schweizerbart Science Publishers, 2013.54-75-p

14. Merdzhanova E., Petrova G., Lalova V. Analysis of adolescents’ (11-14 years old) somatotype in Plovdiv, Bulgaria // *Journal of IMAB*, 2020 Vol.26, 3005-3010-P.

15. М.Н.Мирзаев ва бошқалар. Оролбўйи минтақасида яшовчи болаларда экологик астенизация синдроми шаклланишининг хусусиятлари //Педиатрия (Тошкент). 2020-й (2-сон), 161-165-б.

16. L.M.Shell. Impact of pollution on human growth and development:An ethological perspective //Review of Environmental Health. 2010, 25(1-2),115-121-P.

17. Б.А.Алланиязов. Оролбўйи ҳудудида яшовчи ўсмирларнинг жисмоний ривожланиши ва саломатлик ҳолатининг қиёсий тавсифи //Тиббиётда янги кун. 2019,3(27), 88-92-б.

18. И.Г.Турдибекованинг Оролбўйи минтақасида яшовчи ўсмир қизларнинг жисмоний ривожланиши ва функционал ҳолатини баҳолаш //Педиатрия (Тошкент). 2015-й, 3-4-сон, 104-107-б.

UO‘T 632.91

POMIDOR EKINIDA UCHROVCHI XAVFLI ZANG KANA (ACULOPS LICOPERSICI) ZARARKUNANDASI

(BUXORO viloyati misolida)

Sh.H.To‘xtayev, dots., Buxoro davlat universiteti, Buxoro
F.A.Ganiyeva, katta o‘qituvchi, Buxoro davlat universiteti, Buxoro
Sh.E.Odilov, magistrant, Buxoro davlat universiteti, Buxoro
O.B.Jumayev, talaba, Buxoro davlat universiteti, Buxoro

Annotattsiya. *Qishloq ho‘jaligida fermer xo‘jaliklar va yakka dehqonlar tabiiy iqlim sharoitida ochiq dalada yuqori va sifatli hosildorlikning pasaytirishiga olib keluvchi eng xavfli zararkunandalarni kamaytirish ayniqsa Buxoro viloyatida pomidorning eng xavfli zararkunandasi zang kana 3-4 yildan buyon iyul-avgust oylarida ochiq maydonlarda 100% gacha pomidor hosilini nobut qilmoqda. Ushbu maqolada zararkunandaga qarshi samarali kurashish bo‘yicha tavfsiyalar berilgan.*

Kalit so‘zlar: *Pomidor, zang kanasi, sariq dog‘lar, meva, barg, zararkunanda, akaratsidlar, preparatlar, o‘simlik.*

Аннотация. *В сельском хозяйстве фермеры и частные фермеры сталкиваются с проблемой борьбы с наиболее опасными вредителями, приводящими к снижению урожайности высококачественной продукции в открытом грунте в естественных климатических условиях, особенно в Бухарской области, – наиболее опасным вредителем томатов является ржавчинный клещь, который в течение 3-4 лет уничтожает до 100% урожая томатов в открытом грунте в июле-августе. В данной статье представлены рекомендации по эффективной борьбе с вредителями.*

Ключевые слова: *томат, ржавчинный клещ, желтая пятнистость, плод, лист, вредитель, акарициды, препараты, растение.*

Abstract. *In agriculture, farmers and individual farmers are faced with the problem of reducing the most dangerous pests that lead to a decrease in high and quality yields in the open field under natural climatic conditions, especially in the Bukhara region, the most dangerous pest of tomatoes, the rust mite, which has been destroying up to 100% of tomato crops in open fields in July-August for 3-4 years. This article provides recommendations for effective pest control.*

Key words: *Tomato, rust mite, yellow spots, fruit, leaf, pest, acaricides, preparations, plant.*

Kirish. Mamlakatimiz Prezidentining 2021yil 15 iyuldagi Respublikada o‘simliklar karantini va himoyasi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risidagi PF-6262-son Farmonida o‘simliklarni himoyas qilish sohasini rivojlantirish b0yicha aniq vazifalar belgilab berildi.Bugungi kunda o‘simliklar himoyasi sohasini samarali tashkil etish, hosildorlik, oziq-ovqat mahsulotlari sifatini va xavfsizligini ta’minlash,eksport hajmini oshirish juda muhim ahamiyatga ega. Sabzavot ekinlari qatorida pomidor ham inson organizmi uchun katta ahamiyatga ega va oziq-ovqat ratsionida muhim o‘rin tutadi. SHu bilan birga ko‘p hollarda pomidor ekini o‘suv davrida va keyinchalik hosilni omborxonalarda saqlash paytida, har xil zararli organizmlar ta’sirida, pomidor hosilining ancha qismi nobud bo‘ladi va sifati keskin pasayadi. Himoya choralari va boshqa tadbirlarni muntazam qo‘llamaslik natijasida zararkunandalar, ayniqsa shaxsiy tomorqalarda, ko‘p uchraydi va katta zarar keltiradi [1,2].

Pomidor zang kanasi – Aculops licopersici Massee, Kanalar (Acariformes) turkumining to‘rt oyoqli kanalar Tetraphodili to‘ng‘ich oilasiga, Eriophyidae oilasiga mansubdir. Kanalarning keng tarqalgan turi. Ular asosan pomidor ko‘chati bilan tarqalishi mumkin. Qisqa masofalarga uchadigan turli hasharotlarning va qushlarning tanasiga yopishib tarqaladi. 1990 yillargacha O‘zbekistonda bu kananing zarari sezilmasdi.2000 yillarga kelib ushbu zararkunandaning Buxoro viloyatida keng tarqala boshlagan. Pomidor zang kanasi hozirgi kunda pomidor va kartoshkaning eng asosiy zararkunandalaridan biriga aylangan [3,4].



Rasm-1. Zang kanasi - Aculops licopersici Massee.

Pomidor zang kanasi juda mayda, oddiy ko‘z bilan ko‘rib bo‘lmaydigan bo‘g‘imoyoqli jonivor bo‘lib, nimfasi 100 mk (mikron), yetuk zoti esa – 135- 160 mk keladi. Rangi tiniq sarg‘ishgacha.

Pomidor zang kanasi — juda mayda (100–160 mikron), oddiy ko‘z bilan deyarli ko‘rinmaydigan **so‘ruvchi zararkunanda** bo‘lib, o‘simlik hujayra shirasi bilan oziqlanadi.

- ✓ Ituzumdoshlar oilasiga mansub ekinlarga zarar qiladi (pomidor, kartoshka, baqlajon)
- ✓ Ochiq dalada ham, issiqxonada ham rivojlanadi
- ✓ Issiq va quruq iqlimda (Buxoro kabi) tez ko‘payadi

Tanasi cho‘ziq, tslindrsimon, orqa uchu torayib tukchala bilan yakunlanagan, 2 juft oyoqlari bor. Pomidor zang kanasi yil davomida rivojlanishi ham mumkin. Bunda ochiq yerdagi ekinlardan kuzda issiqxonalarga o‘tib rivojini davom etadi. Ko‘p qismi yozda qaerda rivojlangan bo‘lsa, o‘sha yerda qishlab qoladi. Bunda yerning ustki qatlamida, xascho‘plar orasida nimfa holatida qishlaydi. Zararkunanda uchun engt maqbul sharoit – bu havo haroratining 25-30,0 ^{0}C, namligining esa 30-40% bo‘lishidir. Ushbu ob-havo sharoitlarda kana rivojlanishining bir bo‘g‘ini 7-8 kunda ado etiladi. Bir mavsumda kana15 dan 25 tagacha bo‘g‘in berishi mumkin, shulardan 10-15 tasi iyun-avgustda o‘tadi.



Rasm-1. Zang kana zararlagan pomidor mevasi va barglari.

Pomidorning zang kanasini hisoblash uchun quyidagi usuldan foydalaniladi: har bir variant takror bo‘lagining o‘rta qismidan 10 tadan namuna (har bir namunada 1 tadan zararlangan o‘simlik) ko‘riladi. Har o‘simlikda esa kananing 1 ta bargga yoki 1 sm^2 sathga to‘g‘ri keladigan soni aniqlanadi.

1-jadval

Buxoro viloyati sharoitida rivojlanish xususiyatlari

Omil	Ta’siri
Iqlim (issiq, quruq)	Kana tez ko‘payadi
Vegetatsiya davri uzunligi	Bir necha avlod beradi
Sug‘orish yetishmasligi	Zararlanish kuchayadi
Shamol	Dalada tez tarqaladi

Buxoro viloyatida yuqori harorat tufayli kana yil davomida rivojlanishi mumkin va bu hosilga jiddiy xavf tug‘diradi.

Pomidor zang kanasining zarari (asosiy qism)

Bargga zarari

Belgilar	Tavsif
Rang o‘zgarishi	Barglar bronza yoki zang rangga kiradi
Qurish	Barglar qurib, to‘kila boshlaydi
Fotosintez pasayishi	O‘simlik zaiflashadi

Natijada hosil shakllanishi keskin kamayadi

2-jadval

Poya va novdaga zarari

Belgilar	Tavsif
Poya rangining o‘zgarishi	Jigarrang-qizg‘ish tus
To‘qimalarning zararlanishi	O‘sish sekinlashadi
Qurish	Buta zaiflashadi

3-jadval

Mevaga zarari

Belgilar	Tavsif
Meva yuzasi qo‘pol bo‘lishi	Silliqlik yo‘qoladi
Rang buzilishi	Sifatsiz ko‘rinish

Belgilar	Tavsif
O‘sishdan qolish	Mayda va deformatsiyalangan mevalar

Natijada: bozor qiymati pasayadi

4-jadval

Umumiy hosilga ta’siri

Ko‘rsatkich	Ta’siri
Hosildorlik	30–70% gacha kamayishi mumkin
Sifat	Eksportga yaroqsiz holga keladi
O‘sish	Butun o‘simlik zaiflashadi

So‘ruvchi zararkunandalar pomidor hosiliga jiddiy zarar yetkazishi ilmiy manbalarda tasdiqlangan

5-jadval

Zararlanish bosqichlari (ketma-ketlik)

Bosqich	Belgilar
Boshlang‘ich	Barg pastki qismida mayda rang o‘zgarishi
O‘rta	Barglar bronzalashadi
Kuchli	Barglar quriydi, to‘kiladi
Juda kuchli	Buta to‘liq zararlanadi, hosil yo‘qoladi

6-jadval

Buxoro sharoitida zarar kuchayish sabablari

Sabab	Izoh
Issiq harorat (30–40°C)	Kana uchun optimal
Quruq havo	Ko‘payishni tezlashtiradi
Sug‘orish kamligi	O‘simlik stress holatiga tushadi
Monokultura	Zararkunanda to‘planadi

7-jadval

Boshqa zararkunandalar bilan farqi

Zararkunanda	Farqi
O‘rgimchakkana	To‘r hosil qiladi
Shiralar	Yopishqoq ajratma chiqaradi
Zang kanasi	Juda mayda, zang rangli symptom (belgilar)

Kurashish choralarida asosan kimyoviy kurash uchun quyidagi preparatlar tavsiya qilinadi:

Kimyoviy ta’sir etuvchi moddasi omayt, 57% k.em. – 1,5 l/ga), Abamektin plyus 3.8% em.k. 0.1l/ga, emamaektin ekstra 3.6% em.k. 0.15 l/ga, Yamaktin 1.8% em.k. 0.3-0.45l/ga, K-kleer 10% em.k. 0.4l/ga, Eskapin, KC “Swissagro”, qk-0.2l/ga sarf miqdorida qo‘llash tavsiya etiladi. Kimyoviy ishlov berilgan dalalarga 2-3 kun o‘tkazib o‘simlikni stressdan chiqarish va rivojlanishini tezlashtirish uchun tarkibida gumin, fulvo, gibberellin va oziqa moddalar kompleksi (N,P,K) mikroelementlar tarkibida bor o‘simliklarning o‘sishini boshqaruvchi preparatlarning birortasi bilan ishlov berish tavsiya etiladi.

Xulosa. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, hozirgi vaqtda 2020-2025 yillarda olib borilgan tajribalarda Buxoro viloyati Jondor va Buxoro tumanlarida pomidorning zang kanasi bilan zararlanishiga qarshi kurash olib borilmaasa 90-100% gacha pomidor hosili yo‘qqa nobud bo‘lishi mumkin.

Pomidor zang kanasi:

- Eng xavfli **so‘ruvchi zararkunandalardan biri**
- Ayniqsa **Buxoro viloyati kabi issiq hududlarda** tez tarqaladi

Barg, poya va mevalarni zararlab: fotosintezni pasaytiradi, hosilni kamaytiradi, mahsulot sifatini yomonlashtiradi. O‘z vaqtida kurash choralari ko‘rilmasa, katta iqtisodiy zarar keltiradi. Buning oldini olish uchun Davlat reyestriga kiritilgan akaritsidlar bilan birga mahalliy kurash choralarini qo‘llab yaxshi natijaga erishish mumkin.

Bunda pomidorning vegetetsiya davrida somonni ivitilgan achchiq suvidan, qatiqning zardobidan sepish hamda zaxkashlarda o‘sadigan qamishlardan yoki makkajo‘xori poyasi yordamida yozning issig‘ida soya sifatida foydalanib, pomidordan baholi qudrat hosil olib kelinmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1.To‘xtayev Sh., Xayrulloyev M., Baqoyeva O. Issiqxona sabzavot ekinlari zararkunandalariga qarshi Enkarziya formoza (Encarsia Formosa) entomofagining samaradorligi. Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi. 2024.12.01.Xiva-2024.

2.Boltayev S va b. Sabzavot ekinlarining zararkunanda, kasalliklari va ularga qarshi kurash choralari. T.-2013, 23-29b.

3.Mamatov K., Xo‘jayev Sh. Pomidorning zang kanasiga qarshi kurash. “O‘simliklarning zararkunandalardan himoya qilishda ilg‘or tajriba” maqolalar to‘plami. T.-2008. 73-76b.

4.Anarbayev A., Kimsanboyev X., Esonboyev Sh.Mesto biologicheskogo metoda v integrirovannoy zashite rasteniy (Nauka i molodyoj: Noviye idei I resheniya. 70 letiyu obrazovaniya VolGAU. Posveshayetsya. Materiali issledovateley. Chast-1-Volgograd 2014. St.-192-196.)

UO'K 612.017:613.2(075.8)

MENOPAUZA DAVRLARIDA AYOLLAR YO‘G‘ON ICHAK MIKROFLORASIDA BIFIDOBACTERIYANI AJRATIB OLISH USULI VA BIOLOGIK TAVSIFI

N.Sh.Urazmetova, assistant, Urganch davlat tibbiyot instituti, Urganch

https://orcid.org/0009-0002-3922-3925

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Buxoro viloyatida yashovchi turli yoshdagi ya'ni menopauza davrlaridagi ayollar yo'g'on ichak me'yoriy mikroflorasi holatida yashovchi mikroorganizmlar biologik tavsifi berib o'tilgan.*

Kalit so'zlar: *menopauza, yo'g'on ichak, me'yoriy mikroflora, bakteriologik usul, Bifidobacterium.*

Аннотация. *В данной статье приведено биологическое описание микроорганизмов, обитающих в нормальной микрофлоре толстого кишечника у женщин разного возраста, проживающих в Бухарской области, в том числе в период менопаузы.*

Ключевые слова: *Менопауза, толстый кишечник, нормальная микрофлора, бактериологический метод, бифидобактерии (Bifidobacterium).*

Abstract. *This article provides a biological description of microorganisms inhabiting the normal microflora of the large intestine in women of different ages living in the Bukhara region, including those in the menopausal period.*

Key words: *Menopause, large intestine (colon), normal microflora (normal microbiota), bacteriological method, Bifidobacterium.*

Kirish. So‘nggi yillarda inson tanasining to‘rt asosiy biotopida — oshqozon-ichak traktida, yuqori nafas yo‘llarida, siydik yo‘llarida va terida joylashgan normativ mikroflora holatidagi o‘zgarishlarni aniqlash dolzarb muammolardan biri bo‘lib qolmoqda. Turli tashqi va ichki omillar ta'sirida yo‘g‘on ichak me'yoriy mikroflorasining buzilishi yuzaga keladi, bu jarayon ichak disbiozi deb nomlanadi. Ichak disbiozi ichakdagi indigen va fakultativ mikrofloraning sifat va miqdor jihatidan muvozanatining buzilishi bilan tavsiflanadi.

Yo‘g‘on ichak mikroflorasi inson organizmida metabolizm jarayonlarida ishtirok etadi, infektsiyalarga qarshi himoya vazifasini bajaradi hamda immun tizimining modulyatsiyasida muhim rol o‘ynaydi. Mikrobiotaning muvozanatini buzuvchi omillar orasida fizik, kimyoviy va biologik ta'sirlar mavjud.

Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti insonlarning sog‘lom va uzoq umr ko‘rishini ta'minlash maqsadida qarish va salomatlik bo‘yicha global strategiya ishlab chiqqan. So‘nggi yarm asrda ayollarning o‘rtacha umr ko‘rish davomiyligi sezilarli darajada oshdi va hozirda ko‘pgina Yevropa mamlakatlarida taxminan 78-86 yoshni tashkil etadi. Bu esa ayollarning hayotining katta qismini menopauza davrida o‘tkazishiga olib keladi. Menopauza davrida estrogen yetishmovchiligi natijasida bir qator belgilar va kasalliklarning rivojlanish xavfi ortadi.

Mikrobiotaning shakllanishida va muvozanatida eng muhim omillardan biri jinsiy gormonlar o‘zgarishidir. Ayollarda hayot davomida bir nechta fiziologik, metabolik va immunologik o‘zgarishlar kuzatiladi. Ularning eng muhim ikki bosqichi — 10-15 yoshdagi o‘smirlik davrida birinchi hayz ko‘rish va 45-55 yoshdagi menopauza davridir. Menopauza davrida ayollarda tuxumdonlarning funksiyasi pasayib, reproduktiv faoliyat to‘xtaydi, bu esa gipotalamus-gipofiz-tuxumdon o‘qi faoliyatining kamayishi bilan bog‘liq.

Yo‘g‘on ichak mikroflorasi va uning funksiyasi sog‘lom ayolda yo‘g‘on ichak mikroflorasi murakkab va muvozanatli ekotizim bo‘lib, asosan quyidagi bakterial turlar ustunlik qiladi: *Bacteroides*, *Firmicutes* (jumladan *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Ruminococcus*), *Actinobacteria* (ayniqsa *Bifidobacterium*) va *Proteobacteria*. Ushbu mikroorganizmlar hazm jarayonlarini qo‘llab-quvvatlaydi, immunitetni modulyatsiya qiladi, patogenlarga qarshi kurashadi va foydali metabolitlar masalan, qisqa zanjirli yog‘ kislotalari (SCFA, ayniqsa butirat) ishlab chiqaradi.

Ichak mikrobiotasi qondagi estrogen almashinuviga ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, ichak bakteriyalari tomonidan ishlab chiqariladigan β-glukuronidaza fermenti estrogenlarni faol shaklga aylantirishda muhim rol o‘ynaydi. Bu jarayon estrogenlarning organizmdagi muvozanatini saqlash va metabolizmini tartibga solishda yordam beradi. Shuning uchun menopauza va postmenopauza davrlarida estrogen darajasining pasayishi ichak mikroflorasining tuzilishi va funksiyasiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Shu nuqtai nazardan, menopauza davrida ayollarning yo‘g‘on ichak mikroflorasi tarkibida fakultativ patogen va oportunistik mikroorganizmlarning ko‘payishi, foydali bakteriyalar — bifidobakteriyalar va laktofloralar sonining kamayishi kuzatiladi. Bu holat immunitet zaiflashuvi, ichak shilliq qavatining himoya funktsiyasining susayishi va ichak disbiozi rivojlanishiga olib keladi. Shuningdek, mikrobiotadagi o‘zgarishlar estrogen darajasining pasayishi bilan uyg‘unlashib, metabolik va endokrin tizimlar faoliyatida yana ham murakkab o‘zgarishlarni yuzaga keltiradi.

Natijada, menopauza va postmenopauza davrlarida yo‘g‘on ichak me’yoriy mikroflorasining holatini yaxshilash uchun probiotiklar, prebiotiklar va parhez terapiyasini qo‘llash dolzarb hisoblanadi. Ushbu yondashuvlar ichak mikrobiotasining muvozanatini tiklash, immun tizimini mustahkamlash va estrogen metabolizmini normallashtirishga yordam beradi.

Tadqiqotning obyekti va usullari. Tadqiqotning obyekti sifatida 46-55 yoshli menopauza davrida bo‘lgan 33 nafar ayollar olindi. Tadqiqotning predmeti sifatida yo‘g‘on ichakdan najas olindi. Bajarilishi rejalashtirilgan tadqiqotni amalga oshirish uchun bakteriologik, bakterioskopik va statistik usullardan foydalanildi.

Yo‘g‘on ichak mikrobiotasi holatini o‘rganish uchun tekshirilayotgan ayollardan biologik ashyo sifatida olingan najas 2 soat ichida tekshirish uchun bakteriologik laboratoriyaga yetkazib berildi (Bektimirov A.M-T., Nuraliyev N.A., 1993). Olingan biologik ashyoni (najas) bakteriologik tekshirish Garib F.Yu., Norbayeva I.E., Adilov Sh.K. larning (1994) tavsiyanomalariga tayangan holda miqdoriy usul va elektiv oziq muhitlar to‘plamini qo‘llab olib borildi.

Bakteriologik tekshirishlar uchun standartlashtirilgan, O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi tomonidan foydalanish uchun rasmiy ravishda tavsiya etilgan “HiMedia” firmasi (Hindiston) oziq muhitlaridan Blaurokk muxitidan foydalanildi.

Tadqiqot uchun olingan biologik namunalar bakteriologik laboratoriyaga keltirilgach, darxol (*ex pempore*) oziq muhitlarga Gold usuli bo‘yicha, sektorlarga bo‘lib ekildi.

Tadqiqot natijalari va muhokama. Menopauza davridagi 50-60 yoshdagi ayollar biotopi ya’ni yo‘g‘on ichak me’yoriy mikroflorasini o‘rganildi, natijalar qiyosiy tahlil qilindi, mikroflora o‘zgarishlari baholandi, shunga asoslanib o‘zgarishlar darajasi ko‘rsatildi.

Har turdagi mikroorganizmlar miqdori lg KXQB/ml larda belgilandi. Natijalarning miqdoriy parametri, ya’ni oziq muhitda o‘sgan har bir tur koloniyalari soni oxirgi eritma bo‘yicha aniqlandi va quyidagi formula bo‘yicha hisoblandi:

K = A x 200 R (KHQB/gr) bunda,

K – ma’lum tur koloniyalari miqdori;

A – oxirgi eritmadagi o‘sgan koloniyalar soni;

200 – ekmaning 1 ml xolatiga keltirilgan koeffitsent;

R – eritma darajasi.

Bakterioskopik usul

Bakteriologik tekshirishlarni amalga oshirish uchun bakteriologik surtma tayyorlanib, xona havosida quritildi, fiksatsiya qilindi va shundan so‘ng maxsus bo‘yoqlarda bo‘yaldi, yorug‘lik mikroskopida immersion tizimda mikroskoplandi.

Bakteriologik usul

An’anaviy bakteriologik tadqiqot 3 asosiy bosqichdan iborat:

tekshirilayotgan biologik ashyoni differensial-diagnostik oziq muhitlar tutgan Petri kosachalariga ekish va inkubatsiya qilish;

ungan koloniyalarga ta’rif berish va shubhalanilgan koloniyalardan sof kultura undirish maqsadida “qiya qotirilgan” oziq muhitlarga qayta ekish va inkubatsiya qilish;

morfologik, kultural, fermentativ (biokimyoviy), antigenlik va boshqa biologik xususiyatlari asosida ungan shtammlarni avlodi va turigacha identifikatsiya, differensiatsiya qilish, anitabakterial, antimikotik vositalar hamda maxsus bakteriofaglarga sezgirligi aniqlash.

Ilmiy-tadqiqot ishini bajarish jarayonida qo‘zg‘atuvchilarning ungan shtammlarini avlodi va turigacha identifikatsiya, differensiatsiya qilish, an’anaviy bakteriologik tekshirishlar algoritmi tavsiya qilindi:

bemorlar kontingentini tanlash →

aseptika qoidalariga rioya qilgan holda biologik ashyo olish →

uni bakteriologik laboratoriyaga tashish (transportirovka qilish) →

biologik ashyoni tegishli oziq muhitlarga ekish →

termostatda inkubatsiya (37^0S, 24-48 soat) →

shubhalanilgan koloniyalarga ta’rif (morfologik, tinktorial, kultural xususiyatlariga qarab), sof kultura ajratib olish uchun “qiya qotirilgan” agarga ekish, termostatda inkubatsiya →

ungan kulturalar sofligini tekshirish, mikroorganizmlar shtammlari fermentativ, antigenlik, toksigenlik va boshqa xususiyatlariga ta’rif, patogenlik omillarini aniqlash, antibiotiklarga sezgirligini tekshirish (miqdoriy va/yoki sifatiy) → ungan shtammlarni avlodi va turigacha identifikatsiya qilish, antibakterial preparatlarga sezgirlik, patogenlik darajalarini aniqlash.

Xulosa. Ma’lumki, etiologiyasi aniqlangan holda o‘z vaqtida qo‘yilgan tashhis bu nafaqat laboratoriya tadqiqotlari tannarxining pasayishi, balki o‘z vaqtida, maqsadli ravishda davolashning tayinlanishi, kasalxona ichi infeksiyalarining kamayishi, bemorlarning statsionarda bo‘lish vaqtining qisqarishi hamdir.

Yuqoridagi fikrlarni tasdiqlagan holda aytib o‘tish joizki, ungan patogen, shartli-patogen mikroorganizmlarning taksonomik joylashishini aniqlashda bakteriologik usulning o‘rni beqiyosdir. Bakteriologik tekshirishlarni o‘tkazish vaqti 72 soatdan 4-5 sutkagacha davom etishini doimo yodda tutish lozim. Ammo, bu muddatlar epidemiologlarni ham, klinitsistlarni ham qoniqtirmasligini hisobga olgan holda oxirgi 20 yilda tadqiqotchilar tomonidan tashhisning tezkor usullarni ishlab chiqish va tavsiya etish borasida faol tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu tadqiqotlar natijasida olingan ishlanmalar bakteriologik tekshirishlar vaqtini tejaydi, laboratoriya idishlari ishlatilishini kamaytiradi, sterillashga ketgan vaqtni va elektr energiyasini tejaydi. Shuningdek menopauza davridagi ayollar yo‘g‘on ichak mikrobiotasini aniqlash va baholash usulidan bakteriologik amaliyotda foydalanish yo‘g‘on ichak disbiozini aniqlash metodikasini unifikatsiya qilish va standartlashtirish, disbioz holati yakuni istiqbolini belgilash orqali har bir ayol yo‘g‘on ichak mikrobiotasini dinamikada baholashda mablag‘ni tejash imkoniyatini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Артымук Н. В., Тачкова О. А., Марочко Т. Ю. Современные подходы к управлению менопаузой // Гинекология. - 2021. - №2. – С137-143.

2. Алёшкин А.В., Афанасьев С.С., Караулов А.В., Воропаева Е.А., Афанасьев М.С., Несвижский Ю.В., Рубальский Е.О. Микробиоценоз кишечника. // Вопросы диетологии 2015. Том 5. №4. -С15–52.

3. Безменко А.А., Шмидт А.А., Садовая Н.Д. Дисбактериоз кишечника у женщин на ранних сроках беременности // Журнал акушерства и женских болезней. - 2019. - №5. – С11-18.

4. Бисенова Н.М., Ергалиева А.С. Анализ микробиоценоза кишечника взрослых пациентов // J Clin Med Kaz. - 2015. - №3 (37). – С47-50.

5. Броновец И. Н. Дисбактериоз кишечника: диагностика, профилактика и лечение // Медицинские новости. 2016. -№11. -С55-58.

6. Воронцова А. В., Погожева А. В. Биологически активные вещества в питании женщин в период постменопаузы в рамках концепции 4П-медицины // Вопросы питания. 2023. №2. –С6-17.

7. Воронцова А. В., Погожева А. В. Биологически активные вещества в питании женщин в период постменопаузы в рамках концепции 4П-медицины // Вопросы питания. 2023. №2. –С6-17.

8. Гаспарян С. А., Василенко И. А., Папикова К. А., Дросова Л. Д. Менопауза: вверх по лестнице, ведущей вниз // МС. 2020. №13. –С76-83.

9. Гасилина Т.В., Бельмер С.В. Метаболические пробиотики в коррекции нарушений кишечного микробиоценоза. // Вопросы практической педиатрии. 2015г. №5 -С44–50.

10. Григорова Е.В., Немченко У.М., Иванова Е.И., Ракова Е.Б., Савелькаева М.В., Белькова Н.Л., Рычкова Л.В., Шолохов Л.Ф. Закономерности нарушений микробиоценоза толстого кишечника под влиянием klebsiella oxytoca у детей второго полугодия жизнис функциональными нарушениями желудочно-кишечного тракта. // Acta biomedica scientifica. 2017, Том 2, №3. -С97-101.

11. Гажва С.И., Сулима А.Н., Кучер В.А., Юренева С. В., Ильина Л. М. Влияние микробиома полости рта репродуктивное здоровьье женшине // Сибирский научный медицинскый журнал. 2025. №4. -С19-27.

12. Дорофеев А.Э., Рассохина О.А., Коваленко Е.Г. Нарушения метаболизма кишечной микрофлоры у больных с синдромом раздраженной кишки. // Новости медицины и фармации. 2013. 7. -С17-18.

13. Карахалис Л. Ю., Мезенцева В. Ю. Портрет пациенток во время перехода к менопаузе и в постменопаузе // Бюллетень медицинской науки. 2024. №2. –С102-109.

14. Катола В.М., Комогорцева В.Е. Роль орального микробиома в развитии воспаления и соматической патологии. // Бюл. физиол. и патол. дыхания. //2018;(68): -С117–121. doi: 10.12737/ article_5b1a069e8a9318.69578013

15. Купина А.Д., Петров Ю.А., Оздоева И.М. Кишечный и влагалищный микробиоценози его влияние на репродуктивное здоровье женщины. // Гинекология. Том 20, № 1 (2021) -С73-77

16. Кобаидзе Е.Г. Особенности влагалищной и кишечной микрофлоры у больных с хроническим эндометритом в контексте исследования клеточного иммунитета. // Российский вестник акушера-гинеколога 2019, т. 19, №1 -С80-86.

17. Каримова М. А. и др. Изучение степени влияния генно-модифицированного сои на нормальную микрофлору толстой кишки в эксперименте //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2025. – Т. 5. – №. 6. – С. 1254-1257.

18. Моложавая О. С., Ивахнюк Т. В., Макаренко А. Н., Брозь Р. В. Функции кишечной микрофлоры организма в норме и при патологии // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2016. №4. –С333-338.

19. Мухамедов И.М., Хўжаева Ш.А., Ризаев Ж.А., Алматов Б.И., Нуралиев Н.А. Клиник микробиология. Шифокорлар учун қўлланма – Тошкент, Янги аср авлоди, 2016. – 632 б.

20. Немченко У.М., Иванова Е.И., Григорова Е.В., Савелькаева М.В., Рычкова Л.В. Характеристика состава кишечного микробиоценоза у взрослого населения с функциональной диспепсией. // Дальневосточный Журнал Инфекционной Патологиию 2018 г.№35 -С48-51.

21. Скворцов В. В., Меднова Д. А., Халилова У. А. Микробиота кишечника // Медицинская сестра. 2016. №6. -С5-10.

22. Салимов О.Р., Рихсиева Д.У. Изменение микрофлоры полости рта у женщин в период лактации. / / Integrative Dentistry and Maxillofacial Surgery. 2022;1(2): -С210–213.doi: 10.57231/j.idmfs.2022.1.2.034.

23. Садуллаев, О., Курбаниязова, М., & Каримова, М. (2017). Корреляционный анализ взаимосвязи нарушений микрофлоры кишечника у детей, больных с диареей проживающих в условиях южного приаралья. Журнал проблемы биологии и медицины, (4 (97), 190–191.

24. Усенко Д.В. Антибиотик-индуцированные изменения микробиома желудочно-кишечного тракта и их коррекция. // РМЖ. 2018;26(2-2): С96–99.

25. Шрайнер Е. В., Хавкин А. И., Власов В. В. Микробиоценоз кишечника у больных с рецидивирующей инфекцией *Clostridium difficile*, язвенным колитом и синдромом раздраженной кишки после трансплантации фекальной микрофлоры. // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020 | выпуск 179 | № 7 -С69-77.

26. Щербаков И.Т., Виноградов Н.А., Леонтьева Н.И., Грачёва Н.М., Филиппов В.С., Филиппова О.А. Морфология слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки пациентов с синдромом раздраженного кишечника при контаминаци кампилобактером, криптоспоридиями и грибами рода candida. // Морфологические ведомости. 2017г. Том 25 Выпуск 3ю -С32-36.

27. Aggarwal N., Kitano S., Puah G.R.Y., Kittelmann S., Hwang I.Y., Chang M.W. Микробиом и здоровье человека: современное понимание, инженерия и ключевые технологии (Microbiome and human health: current understanding, engineering, and enabling technologies) //Chem.Rev. 2023;123(1) : P31–72. doi: 10.1021/acs.chemrev.2c00431

28. Usmonov U. O'tkir obstruktiv yiringli xolangit bilan og'rigan bemerda clostridium perfringens va escherichia coli bakteriemiyasi //Janubiy aral dengizi. Medical journal. – 2025. – Т. 1. – №. 4. – S. 353-358.

UO'K 595.7(575):502.7(575)

O'ZBEKISTON TOG' VA TOG'OLDI HUDUDLARI TO'G'RIQANOTLI HASHAROTLARI (INSECTA: ORTHOPTERA) VERTIKAL TARQALISH XUSUSIYATLARI

Sh.A.Xalillayev, prof.v.b., b.f.d., O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent

Annotatsiya. *Maqolada O'zbekistonning tog' va tog'oldi hududlaridagi to'g'riqanotlilar (Orthoptera) faunasining tur tarkibi va vertikal tarqalishi tahlil qilingan. Tadqiqot natijasida 9 oila, 11 kenja oila, 69 avlodga mansub 134 tur aniqlangan. Beshta balandlik mintaqasi (300–400 m dan 2500 m dan yuqorigacha) bo'yicha eng yuqori tur boyligi o'rtacha baland tog'larda (107 tur, 79,8%), eng pasti past tepaliklarda (42 tur, 31,3%) qayd etilgan. Har bir mintaqaga xos turlar aniqlangan: past tepaliklarda 1 tur, o'rtacha baland tog'larda 17 tur, baland tog' o'tloqlarida 11 tur. To`g`riqanotli hasharotlar 400–600 m va 600–900 m oralig'ida xos turlar uchramagan, bu ularning "o'tish" hududi ekanligini ko'rsatadi. Turlarning tarqalishida abiotik omillar, edafik sharoit va trofik munosabatlar asosiy rol o'ynaydi.*

Kalit so'zlar: *To'g'riqanotli hasharotlar, tog' va tog'oldi hududlar, vertikal tarqalish, balandlik mintaqalari, endemik turlar, zoogeografiya.*

Аннотация. *В статье анализируются видовой состав и вертикальное распределение фауны прямокрылых насекомых (Orthoptera) горных и предгорных территорий Узбекистана. В результате исследования выявлено 134 вида, относящихся к 9 семействам, 11 подсемействам и 69 родам. По пяти высотным поясам (от 300–400 м до выше 2500 м) наибольшее видовое богатство отмечено в среднегорьях (107 видов, 79,8%), наименьшее – в низких холмах (42 вида, 31,3%). Выявлены виды, характерные для каждого пояса: 1 вид – в низких холмах, 17 видов – в среднегорьях, 11 видов – в высокогорных лугах. В диапазонах 400–600 м и 600–900 м специфические виды прямокрылых не обнаружены, что свидетельствует о том, что эти территории являются переходными зонами. В распределении видов ключевую роль играют абиотические факторы, эдафические условия и трофические связи.*

Ключевые слова: *Прямокрылые насекомые, горные и предгорные территории, вертикальное распределение, высотные пояса, эндемичные виды, зоогеография.*

Abstract. *The article analyzes the species composition and vertical distribution of the orthopteran fauna (Orthoptera) in the mountain and foothill regions of Uzbekistan. The study identified 134 species belonging to 9 families, 11 subfamilies, and 69 genera. Across five altitude zones (ranging from 300–400 m to above 2500 m), the highest species richness was recorded in the mid-mountains (107 species, 79.8%), while the lowest was observed in the low hills (42 species, 31.3%). Altitude-specific species were identified: 1 species in low hills, 17 species in mid-mountains, and 11 species in high-mountain meadows. No specific orthopteran species were found in the 400–600 m and 600–900 m ranges, indicating that these areas serve as transitional zones. Abiotic factors, edaphic conditions, and trophic relationships play a key role in the distribution of species.*

Key words: *Orthoptera, mountain and foothill areas, vertical distribution, altitude zones, endemic species, zoogeography.*

Кириш. Markaziy Osiyo tog' va tog`oldi hududlari hasharotlari faunasi keyingi vaqtlarda juda kam darajada tadqiq qilinmoqda. Tog'li hududlarda to'g'riqanotli hasharotlarni tadqiq qilish bilan bog'liq tadqiqot ishlari asosan, o'tgan asrning o'rtalarida amalga oshirilgan. Jumladan G.Y.Bey-Biyenko [3] tomonidan shimoliy-sharqiy Tyanshan tizmasi, L.L.Mishenko tomonidan [7] Hisor tog' tizmalari, F.N.Pravdin tomonidan [9] Turkiston tog'lari, A.A.Bekuzin tomonidan [2] esa g'arbiy Tyan-Shan tog'lari to'g'riqanotsimon hasharotlar o'rganilgan.

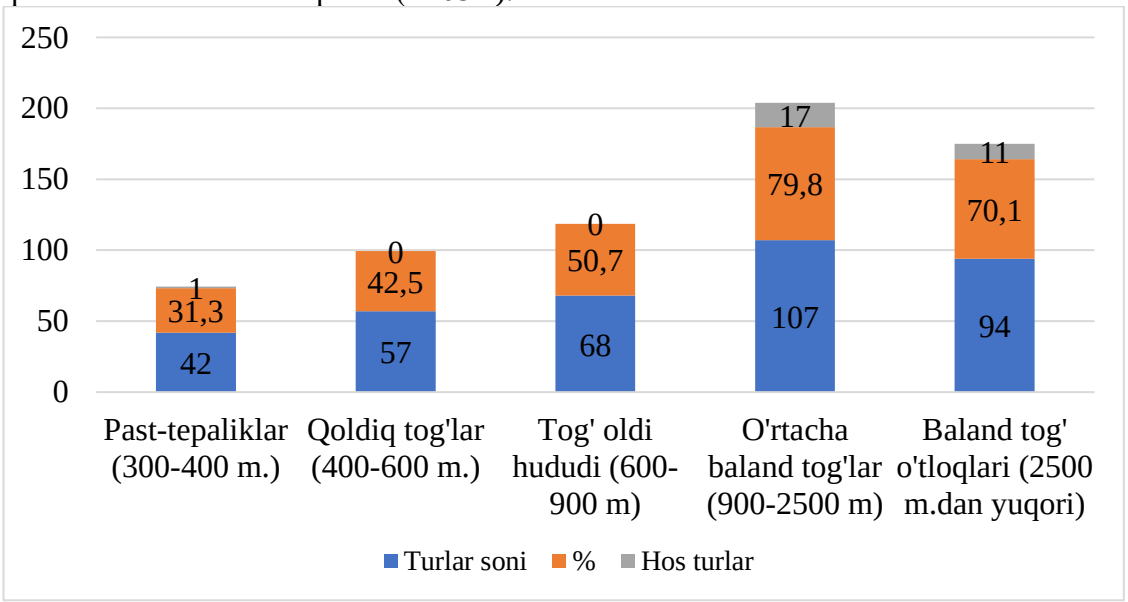
O'zbekiston to'g'riqanotli hasharotlari tur tarkibi, sistematikasini o'rganish ustida R.A.Alimdjanov [1], F.A. Gapparov [4], M.J. Medetov [6], A.A. Nurjanov [8], B.R.Xolmatov [11] va boshqalar tadqiqotlar olib borgan. Biroq, olib borilgan tadqiqotlar O'zbekiston tog'li hududlarida to'g'riqanotli hasharotlarning tur tarkibi, turli landshaftlar bo'yicha taqsimlanishi, zoogeografiyasi haqida yetarlicha ma'lumotlar bera olmaydi.

O‘zbekistonning tog‘ va tog‘oldi mintaqalaridagi to‘g‘riqanotli hasharotlar faunasining shakllanishi, turlarning tarqalishiga oid zoogeografik tahlil va ularning bioekologiyasiga doir tadqiqotlar hozircha yetarli darajada amalga oshirilmagan. Mavjud adabiyotlar ushbu hududlarda bugungi kungacha olib borilgan ekologik-faunistik ishlar uchun dastlabki tayanch manba sifatida qaralib kelinadi. Biroq ulardagi ilmiy xulosalar O‘zbekiston tog‘ va tog‘oldi to‘g‘riqanotlilari faunasining hozirgi qiyofasi to‘g‘risida to‘liq tasavvur bera olmaydi. Shu sababli, ushbu hudud to‘g‘riqanotlilarining bioekologik xususiyatlarini o‘rganishda eng avvalo shu yerda uchraydigan turlarning taksonomik tarkibini aniqlash, ularni balandlik kamarlari bo`yicha o`ziga hos hususiyatlarini ochib berish katta ahamiyat kasb etadi.

Tadqoqot obyekti va uslublari. Tadqiqot ob‘yekti sifatida O‘zbekiston tog‘ va tog‘oldi hududlari faunasiga oid to‘g‘riqanotlilar turkumiga mansub bo‘lgan hasharotlari tanlangan. Tadqiqot ishlarida zoologik, entomologik, ekologik va matematik- statistik tahlil usullaridan foydalanildi.

O‘zbekiston tog‘ va tog‘oldi hududlari to‘g‘riqanotlilarining tur tarkibi va taksonomik strukturasi aniqlash uchun 2018-2025-yillar davomida Respublikamizning beshta geografik hududida joylashgan tog‘ va tog‘oldi mintaqalaridan yig‘ilgan biologik material – bu turkumga mansub hasharotlar turlari namunalari tahlil qilindi. Shuningdek, marshrutlar bo‘ylab statsiya yoki turli biotoplardan hasharot namunalari yig‘ilib, ular entomologik qayta ishlandi va kolleksiyasi tayyorlandi. To‘g‘riqanotli hasharotlarning taksonomik tuzilishini aniqlashda chigirtkalar uchun “Саранчовие Казахстана, Средней Азии и сопределних территории” [5], temirchak va chirildoqlar uchun esa “Закономерности распространения прямокрилых насекомых Северной Азии” [10] aniqlagichlaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalari va uning muhokamasi. O‘zbekiston tog‘ va tog‘oldi hududlari to‘g‘riqanotlilari ustida olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, O‘zbekiston tog‘ va tog‘oldi hududlari to‘g‘riqanotli hasharotlari tur tarkibi 9 oila, 11 kenja oila va 69 avlodga mansub 134 turga mansubligi aniqlandi. O‘zbekiston tog‘li hududlarida to‘g‘riqanotli hasharotlarning vertikal tarqalish xususiyatlarini aniqlash maqsadida 5 ta balandlik mintaqalari tanlab olindi. Ularga past tepaliklar sifatida mutloq balandligi 300 – 400 metr bo‘lgan Qoratov va Sultonuvaystog‘; qoldiq tog‘lar sifatida balandligi 400 – 600 metr bo‘lgan Bukontog‘, Kuljiktau, Kazaxtau, Jetimtau va Aristantau; adir yoki tog‘oldi hududlar sifatida 600 metrdan 900 metr balandlikgacha bo‘lgan hududlar; o‘rtacha balandlikdagi tog‘larga 900 metrdan 2500 metrgacha bo‘lgan balandlik hududlar va 2500 metrdan yuqori baland o‘tloqli tog‘larga ajratildi va ushbu balandlik mintaqalarida uchraydigan to‘g‘riqanotlilar tur tarkibi aniqlandi (1-rasm).



1-rasm. To‘g‘riqanotlilarining vertikal tarqalishi xususiyatlari.

Diagramma natijalaridan ko‘rinib turganidek, vertikal tarqalish xususiyatlariga ko‘ra, 300 – 400 metr balandlikda 42 ta tur (31,3%), 400 metrdan 600 metrgacha 57 ta tur (42,5%); 600 metrdan 900 metrgacha 68 ta tur (50,7%), 900 metrdan 2500 metrgacha 107 ta tur (79,8%) va 2500 metrdan baland

bo‘lgan tog‘larda 94 ta tur (70,1%) to‘g‘riqanotli hasharotlardan tarqalgan. Eng ko‘p uchraydigan turlar asosan o‘rtacha baland tog‘larda va baland tog‘ o‘tloqlarida qayd qilindi. Bu ushbu hududlarda to‘g‘riqanotli hasharotlarning populyatsiyasi shakllanishi uchun qulay sharoit yuzaga kelishi bilan bog‘liq.

Shu bilan birga tog‘oldi hududlardan to‘g‘riqanotli hasharotlarning oziq axtarib hamda turli abiotik omillar sababli migratsiyasi ham bu balandliklarda turlarning populyatsiyasi miqdori son jihatdan ortishiga olib keladi. Bundan tashqari, O‘zbekiston tog‘ va tog‘oldi hududlarida to‘g‘riqanotlilarning vertikal tarqalishi bo‘yicha ajratib olingan balandlik mintaqalarining har biriga xos bo‘lgan hamda faqat ushbu balandlik mintaqasida turlar uchrashi quyidagicha taqsimlanganligi aniqlandi.

Tog‘ va tog‘oldi to‘g‘riqanotli hasharotlaridan 300-400 metr balandlikkacha bo‘lgan past tepaliklarida 1 ta (*Ptetica crustulata*), 900-2500 metr balandlakkacha bo‘lgan o‘rtacha baland tog‘larda 17 ta (*Phaneroptera falcata, Platycleis intermedia intermedia, Eumetrioptera mistshenkoi, Glyphonothus thoracicus, G. coniciplicus, Montana decticiformis, Modicogryllus pallipalpis, Gryllotalpa gryllotalpa, Pteronemobius heydeni concolor, Conophyma weberi, Conophyma jakovlevi, C. jacobsoni, C. umnovi, C. zimini, Podisma pedestris, Aiolopus simulatrix, Eremippus persicus*) hamda 2500 metrdan baland bo‘lgan baland tog‘ o‘tloqlari hududida 11 ta tur (*Eumetrioptera mistshenkoi, Tessellana vittata, Conophyma jakovlevi, C. berezhkovi, C. virgatum, C. mirabie, C. tarbinski, Calliptamus coelesyriensis carbonarius, Sphingonotus kirgizicus, Sph. nebulosus violascens, Stauroderus scalaris scalaris*) yuqorida keltirilgan balandliklar uchun doimiy ekanligi va boshqa balandlik mintaqalarida uchramasligi qayd qilindi (1-jadval).

Olib borilgan tadqiqot natijalariga asosan, 400-600 metrgacha bo‘lgan qoldiq tog‘ hududlarida hamda 600-900 metrgacha bo‘lgan tog‘oldi hududlarida faqat shu balandlik mintaqasi uchun xos bo‘lgan birorta ham tegishli turlar uchramasligi aniqlandi.

O‘zbekiston tog‘li hududlarining eng past balandliklarida *Tettigonia viridissima, T. caudata, Gryllus bimaculatus, Platycleis intermedia, Melanogryllus desertus* kabi jami 42 tur to‘g‘riqanotli hasharotlar tarqalgan. Bular aniqlangan tog‘ va tog‘oldi to‘g‘riqanotli hasharotlar umumiy turlari sonining 31,3% qismini tashkil qiladi. Tog‘ to‘g‘riqanotlilari faunasini tadqiq qilish davomida faqat 1 ta tur - *Ptetica crustulata* turi 400 metrdan yuqori bo‘lgan balandliklarda tarqalmaganligi qayd qilindi. *Ptetica crustulata* turi O‘zbekiston tog‘li hududlarining eng past balandliklarida tarqalgan doimiy tur hisoblanib, bu tur ushbu balandlik mintaqasi uchun spetsifik tur hisoblanadi. *Ptetica crustulata* hayotiy shakliga ko`ra eremobiont tur hisoblanadi va kam miqdorda uchraydi. Bu balandlik mintaqasida uchraydigan qolgan jami 41 ta tur o‘ziga xos tarzda turli balandliklar bo‘yicha tarqalishi aniqlandi. Past-tepaliklarda to‘g‘riqanotlilar tur tarkibining son jihatdan nisbatan kam miqdorda uchrashi turli tashqi muhitning iqlim omillari va antropogen omillar bilan bog`liq hisoblanadi.

1-jadval

To‘g‘riqanotlilarining har bir balandlik mintaqalari bo‘yicha hos turlari haqida ma`lumot

№	Tur nomi	Past-tepaliklar. (300-400 m)	Qoldiq tog`lar. (400 – 600 m)	Tog‘ oldi hududi. (600 – 900 m)	O`rtacha baland tog‘ lar (900-2500)	Baland tog‘ o`tloqlari (2500 m dan balandan yuqori)
1.	*Phaneroptera falcata*	-	-	-	+	-
2.	*Platycleis intermedia intermedia*	-	-	-	++	-
3.	*Eumetrioptera mistshenkoi*	-	-	-	+	+
4.	*Tessellana vittata*	-	-	-	-	++
5.	**Montana decticiformis**	-	-	-	+	-
6.	*Glyphonothus thoracicus*	-	-	-	+	-
7.	*G. coniciplicus*	-	-	-	+	-

8.	*Modicogryllus pallipalpis*	-	-	-	+	-
9.	*Pteronemobius heydeni concolor*	-	-	-	+	-
10.	*Gryllotalpa gryllotalpa*	-	-	-	+	-
11.	*Conophyma jakovlevi*	-	-	-	+	+
12.	*C. berezhkovi*	-	-	-	-	+
13.	*C. jacobsoni*	-	-	-	+	-
14.	*C. virgatum*	-	-	-	-	++
15.	*C. weberi*	-	-	-	++	-
16.	*C. mirabie*	-	-	-	-	++
17.	*C. umnovi*	-	-	-	+	-
18.	*C. zimini*	-	-	-	++	-
19.	*C. tarbinskii*	-	-	-	-	++
20.	*Podisma pedestris*	-	-	-	+	-
21.	*Calliptamus coelesyriensis carbonarius*	-	-	-	-	+
22.	*Aiolopus simulatrix*	-	-	-	+	-
23.	*Ptetica crustulata*	+	-	-	-	-
24.	*Sphingonotus kirgizicus*	-	-	-	-	+
25.	**Sph. nebulosus violascens**	-	-	-	-	+
26.	*Eremippus persicus*	-	-	-	+	-
27.	*Stauroderus scalaris scalaris*	-	-	-	-	+
Jami:		**1**	**-**	**-**	**17**	**11**

Izoh 1.: + - kam tarqalgan turlar; ++ - doimiy turlar.

Balandlik o'lchami bo'yicha 400 metrdan 600 metrgacha bo'lgan hududlarda *Tettigonia viridissima, T. caudata, Decticus albifrons, D. verrucivorus, Semenoviana plotnikovi, Platycleis intermedia* kabi jami 57 ta tur qayd qilindi. Bu balandlik turlari umumiy faunaning 42,5% ni tashkil qiladi. Tarqalgan turlar ichida *Atrichotmethis semenovi* va *Thrinchus turcmenus* turlari mazkur balandlikgacha kirib bora olgan, xolos. Balandlik o'lchami bo'yicha 400 metrdan 600 metrgacha bo'lgan hududlarda tarqalgan jami 55 tur turli balandlikdagi mintaqalarigacha kirib boradi. Ushbu balandlik mintaqalaridan quyidagi *Conocephalus fuscus, Tartarogryllus tartarus, Pezotmethis tartarus, Oxya fuscovittata, Heteracris pterosticha, Duroniella kalmyka, Oedaleus decorus, O. senegalensis, Sphingonotus halophilus, Sph. maculatus maculatus, Ramburiella turcomana, R. foveolata, Dociostaurus* (*s.str.*) *tartarus, D.* (*s.str.*) *maroccanus, D.* (S.) *kraussi nigrogeniculatus, Notostaurus albicornis albicornis, N. albicornis turcmenus, Chorthippus albomarginatus karelini* kabi jami 18 ta tur yuqori balandlik mintaqalariga tarqala boshlaydi.

Belgilab olingan navbatdagi balandlik darajasi 600 metrdan 900 metrgacha bo'lgan hududlarda *Tettigonia caudata, T. viridissima, Decticus verrucivorus, D. albifrons, Semenoviana plotnikovi, Platycleis intermedia, Conocephalus fuscus, Gryllus bimaculatus, Tartarogryllus tartarus* kabi jami 68 ta turi qayd qilindi. Bu balandlikda qayd qilingan to'g'riqanotlilar turlari umumiy faunaning 50,7% qismini tashkil qiladi.

Yuqorida qayd qilingan turlar orasida 55 ta tur turli balandlik mintaqalarigacha kirib boradi va tabiiyki, boshqa balandlik mintaqasi hududlarida uchratish mumkin. Bu balandlik mintaqasida aniqlangan turlar orasida *Conocephalus fuscus, Sphingoderus carinatus, Pseudosphingonotus savignyi, Sphingonotus maculatus maculatus, Sph. halophilus* va *Thrinchus turcmenus* kabi jami 6 turning balandlik mintaqasi bo'yicha eng yuqori aniqlanish cho'qqisi shu balandlik mintaqasiga kelib tugaydi.

Tog'li hududlarda to'g'riqanotlilarning haqiqiy tarqalish "markazi" ni tashkil qiluvchi balandligi 900 metrdan 2500 metrgacha bo'lgan o'rtacha baland tog'li hududlarda *Phaneroptera falcata, Tettigonia viridissima, T. caudata, Gampsocleis glabra, Decticus albifrons* kabi jami 107 tur tarqalgan. Bu balandlik mintaqasida uchrovchi turlar umumiy to'g'riqanotlilar faunasining 79,8% qismini tashkil qildi. Mazkur guruhda qayd qilingan jami 107 turdan 75 turi keyingi balandlik mintaqasi - baland tog' o'tloqlariga (2500 metrdan balandan yuqori) qadar tarqalganligi aniqlandi.

O'rtacha baland tog'li hududlarda tarqalgan turlar ichida *Phaneroptera falcata, Platycleis intermedia intermedia, Montana decticiformis, Glyphonotus coniciplicus, G. thoracicus, Gryllus bimaculatus, Conocephalus fuscus, Modicogryllus pallipalpis, Velarifictorus bolivari, Pteronemobius gracillis (Stenonemobius) gracilis, Pteronemobius heydeni concolor,* kabi jami 29

turning tarqalish chegarasi ushbu balandlik mintaqasidan yuqori qismlarda uchramasligi aniqlandi. Bu holat mazkur turlarning o'ziga xos ekologik xususiyatlari va ozuqaviy munosabatlari bilan uzviy bog'liq.

Tog'li hududlarning eng baland cho'qqisi hisoblangan balandligi 2500 metrdan yuqori bo'lgan baland tog' o'tloqlari ya'ni alp tog'larida *Tettigonia viridissima, T. caudata, Gampsocleis glabra, Decticus verrucivorus, D. albifrons, Platycleis intermedia, Semenoviana plotnikovi* kabi jami 94 tur mazkur balandlik mintaqasigacha o'rnashgan. Bu balandlik mintaqasida tarqalgan to'g'riqanotlilar turlari tog' va tog'oldi to'g'riqanotli hasharotlari umumiy faunasining 70,1% ni tashkil qiladi. O'zbekiston tog' va tog'oldi hududlari hasharotlari faunasidagi to'g'riqanotlilar balandlik mintaqalari bo'yicha tarqalishida, bular issiqsevar bo'lishidan qa'tiy nazar asosan abiotik, tuproq – edafik omillar va trofik munosabatlarga ko'ra, turli balandlik mintaqalarigacha tarqaladi hamda to`g`riqanotli hasharotlar faunasi shakllana boradi.

Xulosa. O'zbekistonning tog' va tog'oldi hududlarida to'g'riqanotli hasharotlar (Orthoptera) faunasining vertikal tarqalishni baholash maqsadida beshta balandlik mintaqasi bo'yicha turlarning tarqalish intensivligi tahlil qilinganda, eng yuqori tur boyligi o'rtacha baland tog'larda (107 tur, 79,8%) qayd etilgan. Baland tog' o'tloqlarida 94 tur (70,1%), tog'oldi hududida 68 tur (50,7%), qoldiq tog'larda 57 tur (42,5%), past tepaliklarda esa 42 tur (31,3%) tarqalganligi aniqlandi. Vertikal tarqalish xususiyatlariga ko'ra, har bir balandlik mintaqasiga endemik yoki xos turlar aniqlangan. Xususan, 300–400 m oralig'ida faqat *Ptetica crustulata* turi doimiy va spetsifik tur sifatida qayd etilgan. 900–2500 m oralig'ida 17 ta, 2500 m dan yuqorida esa 11 ta tur faqat shu balandlik mintaqalariga xos ekanligi aniqlandi. Shu bilan birga, 400–600 m va 600–900 m balandlik oralig'ida faqat shu mintaqalarga xos bo'lgan turlar aniqlanmagan – bu holat ushbu balandliklarning faunistik o'tish zonasi xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatadi.

Turlarning vertikal tarqalishida abiotik omillar (harorat, namlik), edafik sharoitlar va trofik munosabatlar asosiy rol o'ynaydi. Migratsiya jarayonlari ham, ayniqsa tog'oldi hududlarida, turlarning populyatsiya sonining oshishiga olib keladi. O'rtacha baland tog'lar to'g'riqanotlilar faunasining shakllanishida asosiy "markaz" vazifasini bajaradi. Balandlik ortishi bilan ayrim turlarning tarqalish chegarasi tugaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Алимджанов Р.А., Эргашев Н.Э. Саранчовые Каршинской степи. // Зоологический журнал. - Москва, 1974. – №4 (53). - С. 639 – 641.

2. Бекузин А.А. Материалы к фауне и экологии эндемов некоторых ортоптероидов (Orthopteroidea) горных осыпей Средней Азии. – Фауна и зоогеогр. насек. Ср. Азии: Душанбе, Дониш. 1986. –С. 61-67.

3. Бей-Биенко Г.Я. Некоторые особенности фауны прямокрылых насекомых хребта Кетмень на северо-восточном Тянь-Шане. Докл. АН СССР, т XIX. М., 1949.

4. Гаппаров Ф.А. Повышения эффективности мероприятий по борьбе с саранчовыми на территориях Республики Узбекистан // Информационный бюллетен МЧС. - Ташкент, 2010. - №2. - С. 25 – 28.

5. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Камбулин В.Е., Локвуд Дж. А., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. - Ларами, 2001. - 387 с.

6. Медетов М.Ж., Холматов Б.Р., Нуржанов А.А. *Orthopterous insects* of Surkhandarya province (Uzbekistan) // Ўзбекистон биология журнали. –Тошкент, 2018. – №1. – Б. 25-31.

7. Мищенко Л.Л. О фауне уховерток, тараканов, богомолов, палочников и прямокрылых южного склона Гиссарского хребта, Сб. Ущелье Кондора, Изд, Зин АНССР. М. 1951.

8. Нуржанов А.А. Саранчовые рода *Dtricorys* Serv. (Acridoidea: Orthoptera) Южного Приаралья // Энтомологиянинг долзарб муаммолари. – Фарғона, 2010. – Б. 45-46.

9. Правдин Ф.Н. Экологическое распределение прямокрылых и близких к ним отрядов насекомых Каратау. Зоол. ж. АН ССР XXXIX.1. 1960. – С. 56-59.

10. Сергеев М.Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. - Новосибирск: Издательство Наука, 1986. - 237 с

11. Холматов Б.Р., Халиллаев Ш.А. Тошкент вилояти тоғли худудлари узунмўйловли тўғриқанотли хашаротларининг (Orthoptera: Dolichera) турли биотопларда тақсимланиши. Хоразм Маъмун академияси Ахборотномаси, 2023. № 8/1, - Б. 118 - 122.

UO'K 633.11:631.527(439)

VENGRIYA SELEKSIYASIGA MANSUB KUZGI YUMSHOQ BUG'DOY NAVLARINING DON SIFAT KO'RSATKICHLARI

N.U.Xamrayev, b.f.f.d., k.i.x. Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva
Sh.Q.Zakirova, tayanch doktorant, Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva

Annotatsiya. *Mazkur maqolada Xorazm viloyati tuproq-iqlim sharoitida yetishtirilgan Vengriya seleksiyasiga mansub kuzgi yumshoq bug'doy navlarining don sifati ko'rsatkichlari laboratoriya sharoitida tahlil qilingan. Tadqiqot jarayonida don tarkibidagi ho'l va quruq kleykovina miqdori hamda kleykovinaning deformatsiya ko'rsatkichi aniqlanib, navlar o'zaro qiyosiy baholangan.*

Tahlil natijalariga ko'ra, o'rganilgan navlar don sifati va texnologik xususiyatlari bo'yicha sezilarli farqlanishga ega ekanligi aniqlangan. Ayrim navlar yuqori kleykovina miqdori va yaxshi nonboplik xususiyatlari bilan ajralib turgan bo'lsa, boshqalarida ushbu ko'rsatkichlar nisbatan past darajada kuzatilgan.

Kalit so'zi: *Kuzgi yumshoq bug'doy, don sifati, kleykovina miqdori, IDK ko'rsatkichi, Xorazm viloyati tuproq-iqlim sharoiti.*

Аннотация. *В данной статье в лабораторных условиях проведён анализ показателей качества зерна озимых мягких сортов пшеницы венгерской селекции, выращенных в почвенно-климатических условиях Хорезмской области. В ходе исследования были определены содержание сырой и сухой клейковины в зерне, а также показатель деформации клейковины, после чего проведена сравнительная оценка сортов.*

По результатам анализа установлено, что изученные сорта существенно различаются по качеству зерна и технологическим свойствам. Некоторые сорта выделяются высоким содержанием клейковины и хорошими хлебопекарными качествами, тогда как у других данные показатели находятся на относительно низком уровне.

Ключевые слова: *Озимая мягкая пшеница, качество зерна, содержание глютена, показатель IDK, почвенно-климатические условия Хорезмской области.*

Abstract. *In this article, the grain quality indicators of winter soft wheat varieties of Hungarian selection, grown under the soil and climatic conditions of the Khorezm region, were analyzed under laboratory conditions. During the study, the content of wet and dry gluten in the grain, as well as the gluten deformation index, were determined, followed by a comparative evaluation of the varieties.*

According to the analysis results, it was found that the studied varieties differ significantly in terms of grain quality and technological properties. Some varieties were distinguished by high gluten content and good baking qualities, while in others these indicators were observed at a relatively low level.

Key words: *Bread wheat, grain quality, gluten content, IDK indicator, soil and climatic conditions of the Khorezm region.*

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi kunda bug'doy dunyo aholisining asosiy oziq-ovqat manbalaridan biri bo'lib, dunyo bo'yicha eng ko'p yetishtiriladigan don ekinlaridan hisoblanadi. Jahonda bug'doy ishlab chiqarish hajmi yiliga taxminan 730-770 mln tonnani tashkil etadi va u insoniyat iste'mol qiladigan o'simlik oqsillarining muhim qismini ta'minlaydi. Bug'doy doni o'rtacha 12-13% oqsil**,** 70% ga yaqin uglevod va ko'plab mineral moddalardan iborat bo'lib, inson oziqlanishida muhim ahamiyat kasb etadi [1].

Bug'doy donining texnologik sifati asosan uning tarkibidagi oqsil va kleykovina miqdori bilan belgilanadi. Ilmiy tadqiqotlarga ko'ra, bug'doy donida umumiy oqsil miqdori odatda 7-18% oralig'ida bo'ladi va uning 75-80% qismi kleykovina hosil qiluvchi oqsillardan tashkil topadi [2]. Kleykovina asosan gliadin va glyutenin oqsillaridan iborat bo'lib, ular suv bilan o'zaro ta'sirlashganda elastik va qayishqoq xamir tuzilmasini hosil qiladi. Aynan shu xususiyat bug'doy unidan tayyorlanadigan non, makaron va boshqa mahsulotlarning sifatini belgilaydi [3]. Yuqori sifatli

nonbop bug‘doy uchun don tarkibida 15% dan yuqori oqsil va 28% dan ortiq kleykovina mavjud bo‘lishi muhim ko‘rsatkich hisoblanadi [4].

Bug‘doy doni sifatining shakllanishi ko‘plab omillarga, jumladan genotip, agrotexnika, iqlim sharoiti va tuproq unumdorligiga bog‘liq. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, oqsil va kleykovina miqdorining o‘zgarishida genotip va muhit omillari o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir muhim rol o‘ynaydi hamda bu belgilar yuqori irsiylik darajasiga ega (oqsil uchun 0,80, kleykovina uchun 0,69) [4]. Shu sababli bug‘doy seleksiyasida yuqori hosildorlik bilan bir qatorda donning texnologik sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash asosiy vazifalardan biri hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida iqlim o‘zgarishi, tuproq sho‘rlanishi va suv resurslarining cheklanishi sharoitida barqaror hosil beradigan, yuqori sifatli don hosil qiladigan navlarni tanlash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, Yevropa seleksiyasiga mansub, jumladan Vengriya seleksiyasida yaratilgan kuzgi yumshoq bug‘doy navlari yuqori genetik salohiyatga ega bo‘lib, don sifati ko‘rsatkichlari, xususan oqsil va kleykovina miqdori bo‘yicha istiqbolli hisoblanadi. Shu sababli bunday navlarning sug‘oriladigan hududlar sharoitida don sifati ko‘rsatkichlarini o‘rganish va ularni mahalliy agroiqlim sharoitlariga mosligini aniqlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Shu jihatdan, Vengriya seleksiyasiga mansub kuzgi yumshoq bug‘doy navlarining don sifati ko‘rsatkichlarini o‘rganish, ularning biokimyoviy va texnologik xususiyatlarini aniqlash hamda istiqbolli navlarni ishlab chiqarishga tavsiya etish bugungi kun qishloq xo‘jaligi va donchilik seleksiyasi uchun dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Materiallar va uslublar. Tadqiqot jarayonida bug‘doy doni tarkibidagi ho‘l va quruq kleykovina miqdori hamda kleykovinaning sifat ko‘rsatkichlari laboratoriya sharoitida aniqlandi. Kleykovina miqdori va uning sifatini baholash “Bug‘doy kleykovina miqdori va sifatini aniqlash” O‘zST 13586.1-68 davlat standarti [5] talablari asosida amalga oshirildi. Tahlillar Xorazm Ma’mun akademiyasining “Don ekinlari va mahsulotlarini tahlil qilish” laboratoriyasida bajarildi

Tadqiqot obyekti. Tajribalarda bir xil agrotexnik tadbirlar qo‘llangan holda Xorazm viloyatining tuproq-iqlim sharoitida yetishtirilgan 7 ta Vengriya seleksiyasiga mansub kuzgi yumshoq bug‘doy navlarining don sifat ko‘rsatkichlari o‘rganildi. Tadqiqot uchun olingan don namunalarida ho‘l va quruq kleykovina miqdori, hamda kleykovina deformatsiya ko‘rsatkichi (IDK) baholandi. Tajriba jarayonida olingan natijalarni qiyosiy tahlil qilish maqsadida Krasnodarskaya-99 navi nazorat (andoza) nav sifatida olindi. Tadqiqotlarda o‘rganilgan navlarning don sifat ko‘rsatkichlari o‘zaro solishtirildi va baholandi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Tadqiqot jarayonida o‘rganilgan kuzgi yumshoq bug‘doy navlarining don sifati ko‘rsatkichlari, xususan don tarkibidagi ho‘l va quruq kleykovina miqdori hamda deformatsiya ko‘rsatkichi aniqlanib, ularning o‘zaro farqlari kompleks tarzda tahlil qilindi. Mazkur ko‘rsatkichlar bug‘doy donining texnologik va nonboplik xususiyatlarini baholashda muhim mezonlardan biri hisoblanadi.

Bug‘doy doni tarkibidagi ho‘l kleykovina miqdori O‘zST 13586.1-68 davlat standarti talablari asosida aniqlandi. Ushbu standartga ko‘ra, ho‘l kleykovina miqdori sifat ko‘rsatkichlariga qarab besh sinfga ajratiladi: 32-36% - oliy sinf, 28-31,9% - I sinf, 23-27,9% - II sinf, 18-22,9% - III sinf va 18% dan kam - IV sinf. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, o‘rganilgan navlarda ho‘l kleykovina miqdori 21,24% dan 30,26% gacha oraliqda o‘zgarib, navlar kesimida sezilarli tafovutlar mavjudligi aniqlandi.

Olingan natijalarga muvofiq, *SZEREDA* navi ho‘l kleykovina miqdori bo‘yicha I sinfga mansub bo‘ldi, bu esa uning yuqori nonboplik xususiyatlarga ega ekanligini ko‘rsatadi. *Krasnodarskaya-99*, *KOLOZS* va *MEGYER* navlari II sinfga kiritilib, ular o‘rtacha yuqori sifat ko‘rsatkichlariga ega ekanligi bilan tavsiflandi. *DEVA*, *GK CSANAD* hamda *HORTO GAGY* navlari esa III sinf guruhiga mansub bo‘lib, ularda kleykovina miqdori nisbatan pastroq darajada ekanligi qayd etildi. *SZATMAR* navida esa kleykovina miqdori va uning sifat ko‘rsatkichlarini O‘zST 13586.1-68 usuli asosida aniqlab bo’lmadi, bu esa mazkur nav donida kleykovina miqdorining juda pastligi yoki uning texnologik xususiyatlari standart talablariga mos kelmasligi bilan izohlanishi mumkin (1-jadval).

1-jadval

Vengriya seleksiyasiga mansub kuzgi yumshoq bug’doy navlarining don sifat ko’rsatkichlari

T/r	Nav nomi	Kleykovina miqdori (ho’l), %	Kleykovina miqdori (quruq), %	IDK Ko’rsatkichi

1	Krasnodarskaya-99 (nazorat)	27,2	8,7	93
2	DEVA	22,3	8,0	81
3	SZATMAR	-	-	-
4	GK CSANAD	22,3	11,0	80
5	HORTO GAGY	21,2	10,8	88
6	KOLOZS	25,1	12,2	89
7	SZEREDA	30,3	10,8	93
8	MEGYER	27,1	10,3	84

Kleykovinaning quruq miqdori bo‘yicha olingan natijalar ham navlar o‘rtasida sezilarli farqlar mavjudligini ko‘rsatdi. Eng yuqori ko‘rsatkich *KOLOZS* navida (12,2%) aniqlanib, bu uning kuchli va barqaror oqsil matritsasiga ega ekanligini bildiradi. Shuningdek, *GK CSANAD*, *SZEREDA* va *HORTO GAGY* navlarida ham yuqori natijalar (10,8-11,0%) qayd etildi. Aksincha, *DEVA* navida eng past ko‘rsatkich (8,0%) aniqlanib, uning texnologik imkoniyatlari nisbatan cheklanganligini ko‘rsatadi.

IDK ko‘rsatkichiga ko‘ra kleykovina sifat guruhlari quyidagicha tasniflanadi: 0-15 - III guruh (“qoniqarsiz kuchli”), 20-40 - II guruh (“qoniqarli kuchli”), 45-75 - I guruh (“yaxshi”), 80-100 - II guruh (“qoniqarli kuchli”), 105-120 - III guruh (“qoniqarsiz kuchli”) hisoblanadi. Mazkur tasnif kleykovinaning elastiklik va deformatsiyalanish xususiyatlarini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot davomida kleykovinaning elastiklik va deformatsiyalanish xususiyatlarini tavsiflovchi kleykovina deformatsiya ko‘rsatkichi aniqlanib, uning qiymatlari 80 dan 93 gacha oraliqda o‘zgarishi qayd etildi. Yuqori IDK ko‘rsatkichlari Krasnodarskaya-99 (93) va SZEREDA (93) navlarida kuzatilib, ushbu navlarda kleykovina nisbatan yumshoq va yuqori cho‘ziluvchanlik xususiyatiga ega ekanligini ko‘rsatdi. Aksincha, GK CSANAD va DEVA navlarida pastroq IDK qiymatlari (80-81) aniqlanib, bu ularning kleykovinasi nisbatan zichroq tuzilishga ega bo‘lib, deformatsiyalanish darajasi past ekanligini bildiradi.

Umuman olganda, o‘rganilgan barcha navlar IDK ko‘rsatkichlariga ko‘ra II sifat guruhiga mansub bo‘lib, “qoniqarli kuchli” kleykovina xususiyatini namoyon etadi. Bu esa mazkur navlarning texnologik jihatdan nonboplik talablarga yetarli darajada javob berishini ko‘rsatadi.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, yuqori kleykovina miqdori va optimal IDK ko‘rsatkichlarining uyg‘unligi bug‘doy donining texnologik sifatini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Shu jihatdan *SZEREDA* va *KOLOZS* navlari yuqori salohiyatga ega bo‘lib, ular don sifati ko‘rsatkichlari bo‘yicha alohida ajralib turadi. Shuningdek, *GK CSANAD* va *HORTO GAGY* navlari ham barqaror natijalari bilan e’tiborga loyiqdir. Umuman olganda, olingan natijalar Vengriya seleksiyasiga mansub kuzgi bug‘doy navlari Xorazm viloyati sharoitida don sifati ko‘rsatkichlari bo‘yicha sezilarli farqlanishini va ularning ayrimlari yuqori texnologik hamda nonboplik xususiyatlariga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi ilmiy xulosalarga kelindi:

- Xorazm viloyatining tuproq-iqlim sharoitida Vengriya seleksiyasiga mansub kuzgi yumshoq bug‘doy navlari bir xil agrotexnik sharoitda yetishtirilgan bo‘lsa-da, ularning don sifati va biokimyoviy ko‘rsatkichlari o‘rtasida sezilarli farqlar kuzatildi.
- Ho‘l kleykovina miqdori bo‘yicha eng yuqori natijalar SZEREDA (30,3%), Krasnodarskaya-99 (27,2%) hamda MEGYER (27,1%) navlarida qayd etildi.
- Kleykovina deformatsiya ko‘rsatkichi (IDK) bo‘yicha barcha o‘rganilgan navlar II sifat guruhi - “qoniqarli kuchli” kleykovina guruhiga mansub ekanligi aniqlandi.
- Tadqiqot natijalariga ko‘ra, SZEREDA navi don tarkibidagi kleykovina miqdori hamda IDK ko‘rsatkichlarining nisbatan yuqoriligi bilan boshqa navlardan ajralib turdi.
- SZATMAR navida kleykovina miqdori va IDK ko‘rsatkichlarini aniqlash imkoniyati bo‘lmaganligi ushbu navda kleykovina miqdori past ekanligini ko‘rsatadi.

Umuman olganda, o‘tkazilgan tadqiqotlar Xorazm viloyati tuproq-iqlim sharoitida vengriya seleksiyasiga mansub kuzgi yumshoq bug‘doy navlari orasida SZEREDA navini yetishtirish orqali yuqori sifatli don olish imkoniyati mavjudligini ko‘rsatdi. Mazkur nav mintaqa sharoitida istiqbolli nav sifatida tavsiya etilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Zhang, J.; Chen, Q.; Kaplan, D.L.; Wang, Q. High-moisture extruded protein fiber formation toward plant-based meat substitutes applications: Science, technology, and prospect. *Trends Food Sci. Technol.* 2022, 128, 202–216.
2. Guzmán, C.; Ibba, M.I.; Álvarez, J.B.; Sissons, M.; Morris, C. Wheat Quality. In *Wheat Improvement*; Reynolds, M.P., Braun, H.-J., Eds.; Springer International Publishing: Cham, 2022; pp. 177–193.
3. Takač, V.; Tóth, V.; Rakszegi, M.; Mikić, S.; Mirosavljević, M.; Kondić-Špika, A. Differences in Processing Quality Traits, Protein Content and Composition between Spelt and Bread Wheat Genotypes Grown under Conventional and Organic Production. *Foods* 2021, 10(1), 156.
4. Kiseleva, A.A.; Fedyaeva, A.V.; Leonova, I.N.; Salina, E.A. Genetic Control of Grain Protein and Gluten Content: Winter vs. Spring Wheat. *Int. J. Mol. Sci.* 2025, 26(22), 11159.
5. Bug'doy kleykovina miqdori va sifatini aniqlash uslubi. O'zST 13586. – Toshkent, 1992. – 68 b. (B. 2–8).

UO'K 636.3:632.2(575)

ECHKILAR ORGANIZMINING TO'YIMLI MODDALARGA BO'LGAN EHTIYOJLARINI QONDIRILISHI VA O'RNINI QOPLANISH IMKONIYATLARI

S.S.Xaydarov,* o'qituvchi, *Samarqand Davlat pedagogika inistituti, Samarqand
Sh.U.Quvondiqova, talaba, Samarqand Davlat pedagogika inistituti, Samarqand
R.A.Muzafarova, talaba, Samarqand Davlat pedagogika inistituti, Samarqand
G.O.Norqulova, talaba, Samarqand Davlat pedagogika inistituti, Samarqand
M.S.Xudoyberdiyev, talaba, Samarqand Davlat tibbiyot unversiteti, Samarqand
Z.Sh.Matyakubov, laboratoriya mudiri, Xorazm Ma'mun akademiyasi, Xiva

Annotasiya. *Ushbu ilmiy maqolada Navoiy viloyati Nurota tumani tog' va tog'oldi yaylovlarida yil davomida haydab boqilgan mahalliy echkilar organizmining to'yimli moddalarga bo'lgan ehtiyojlarining qondirilish darajasini aniqlash bo'yicha eksperimental tadqiqot ishining natijalari keltirilgan. Keltirilgan ma'lumotlar zamonaviy umum qabul qilingan zootenik va biokimyoviy tekshirish usullar yordamida 2 yil davomida olingan bo'lib, qo'yilgan maqsadga erishish uchun yuqori darajadagi imkoniyatni berdi. Olingan natjalardan asoslanib, fermer xo'jaliklari va echkilar hayotida juda muhim hisoblanuchi bug'ozlikni 2-yarmida, ona echkilarning rivojlanayotgan homilasini saqlab qolish uchun bug'ozlikning oxirgi 75 kuni mobaynida yaylovdagi oziqlanishga qo'shimcha ravishda kuniga 0,90 energetik oziq birligi va 80 g hazmlanuvchi protein saqlovchi rasion bilan oziqlantirish tavsiya etildi.*

Kalit so'zlar: *turli tipdagi echki suti, zot, rus ok , zangen, ochen, prixt drugam, ekologiya, o'g'lanish, qurk chastya, oksilsiz azotli birkmalar, kimyoviy xususiyatlari va boshqalar.*

Аннотация. *В данной научной статье представлены результаты экспериментального исследования по определению уровня удовлетворения потребностей организма в питательных веществах у местных коз, пасущихся круглый год на горных и предгорных пастбищах Нуротского района Навоийской области. Представленные данные были получены в течение 2 лет с использованием современных общепринятых зоотехнических и биохимических методов исследования, что обеспечило высокий уровень возможностей для достижения поставленной цели. На основании полученных результатов было рекомендовано дополнительно к пастбищному кормлению коз во второй половине периода отела рационом, содержащим 0,90 энергетических единиц корма и 80 г усваиваемого белка в сутки, что считается очень важным в жизни ферм и коз, с целью сохранения развивающегося плода у коз-маток.*

Ключевые слова: *различные виды козьего молока, порода, русское молоко, козье молоко, козье молоко, молоко из козьего молока, экология, ферментация, сухое вещество, неоксалатные азотистые соединения, химические свойства и др.*

Abstract. *This scientific article presents the results of an experimental study to determine the level of satisfaction of the body's needs for nutrients in local goats, which were grazed throughout the year in the mountain and foothill pastures of Nurota district of Navoi region. The data presented were obtained over 2 years using modern generally accepted zootechnical and biochemical testing methods, which provided a high level of opportunity to achieve the set goal. Based on the results obtained, it was recommended to feed the goats with a ration containing 0.90 energy food units and*

80 g of digestible protein per day in addition to pasture feeding in the 2nd half of the calving period, which is considered very important in the life of farms and goats, in order to preserve the developing fetus of the mother goats.

Key words: *different types of goat milk, breed, Russian ok, zangen, ochen, prikht drugam, ecology, digestion, dry part, non-oxalic nitrogenous compounds, chemical properties, etc.*

Muammoning dolzarbligi. Mamlakatimiz Prezidenti o‘zining mamlakatimiz halqiga murojatnomasida tabiiy yaylovlarda urchitilayotgan qo‘y va echkilar bosh sonini 2-3 barobarga ko‘paytirish va ularning mahsuldorligini xorijiy mamlakatlardagi tengdoshlari darajasigacha ko‘tarish zarurligini ta'kidlab o‘tdi. Bu esa, yaylov chorvachiligi bilan shug‘ullanuvchi fermer xo‘jaliklari oldiga nafaqat hayvonlar mahsuldorligini ko‘paytirish muammosinigina emas, balki degradasiyaga uchragan tabiiy yaylovlarni, undagi o‘simliklarning botanik tarkibini qayta tiklash, mahsuldorligini saqlab qolish va buzilishlarini oldini olish muammolarini o‘z oldiga maqsad qilib qo‘ydi, bu esa kattagina sarf xarajatlarni talab qiladi [Yunusbaev, U.B.2001].

Hozirda yaylov chorvachiligi bilan shug‘ullanuvchi mahalliy fermer xo‘jaliklari rahbarlariga, yil davomida dalada muntazam ravishda haydab boqiladigan hayvonlar bosh sonini ko‘paytirish hisobiga ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun katta miqdordagi sarf xarajatlar o‘rniga, tabiiy yaylovlarning “bepul” manbalaridan foydalanish iqtisodiy jihatdan anchagina yuqori qiziqish uyg‘otadi. Bundan tashqari, Mamlakatimiz qonunchiligida, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqaruvchilari tomonidan foydalanilgan ekin maydonlarini dastlabki xo‘jalik holatini tiklab berishga majburlash mumkin emas, shu bois bo‘lsa kerak, buzilgan ekin maydonlari o‘z holiga tashlab qo‘yilgan va qayta tiklash jarayonlari e'tibordan chetda qolmoqda.

Hozirgi zamon fan va amaliyoti degradasiyaga uchragan tabiiy yaylovlarning tiklashda yangi samarali gidrotexnik, kimyoviy va biologik turdagi yangi texnalogiyalarni tavsiya qilishmoqda. Ammo, Navoiy viloyatidagi juda ko‘pchilik chorvachilik fermer xo‘jaliklari yuqorida tavsiya etilgan texnologiyalarni sotib olish imkoniyatlariga ega emas, chunki belgilangan narxlari juda yuqori bo‘lganligi va unga ko‘rsatiladigan xizmatlarning murakkabligi bois, ulardan foydalanish imkoniyati juda kam bo‘lmayapti. Bu esa, degradasiyaga uchragan tabiy yaylovlarning oddiy va kam xarajat talab qiluvchi texnologiyalarni yaratish va ishlab chiqarishga tadbiq qilish favqulodda dolzarb muammolardan biri bo‘lib qolmoqda.

Tadqiqot ishining maqsadi: Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda yil davomida dalada haydab boqilgan va bug‘ozlik davrining boshlanishidan laktasiya davrining dastlabki bosqichigacha yaylov oziqalaridan foydalanish hisobiga echkilarning mahsuldorligi va ularga sarflanadigan to‘yimli moddalarning miqdorini aniqlashdan iborat bo‘ldi.

Tekshirishlarimiz davomida yaylovda boqiladigan echkilar organizmining to‘yimli moddalar bilan ta'minlanish darajasi, qo‘shimcha ravishda beriladigan oziqalar miqdori va solishtirilayotgan guruh echkilaridan olingan sut hamda sarflangan to‘yimli moddalar miqdorini aniqlash va xo‘jaliklarga yaylovda boqiladigan xayvonlarga tavsiyalar berish vazifalari qo‘yildi.

Tadqiqot ishining materiali va usullari: Tadqiqot ishlari Navoiy viloyati, Nurota tumaniga qarashli “Otchopor” fermer xo‘jaligining mahalliy aborogen echkilarida va ulardan olingan uloqlarda ilmiy tadqiqot ishlari olib borildi.

Echkilar tomonidan yaylovda iste'mol qilingan oziqalarning miqdorini ikki indikatorli usul yordamida aniqladik kiritdik.

Qiyning quruq moddasidagi azotning miqdori bo‘yicha quruq moddaning hazmlanish koeffisientini aniqlash imkonini bersa, ajralgan tezakning miqdori bo‘yicha hayvonlar tomonidan daladan iste'mol qilingan oziqalarning miqdorini aniqlash imkonini beradi.

1-jadval

Yil faslari moshirin, tajriba uchun olingan ko'chatlarning quruq modda miqdori bo'yicha urug'larning hosildorligi, s/ga

Yil fasillari	Yilning iqlimiy qulayligi		Farq % da
	2018 й Qulay bo’lmagan	2020 й Qulay bo’lgan	
Bahor	1,47±0,60	2,4±0,87	36,5

Yoz	2,50±1,02	7,09±1,41	63.4
Kuz	2,31±0,80	3,41±0,97	32,0
Qish	0,69±0,18	0,87±0,05	19,2

Olingan natijalarning muhokamasi. Yaylov hayvonlari bosh sonini oshishi va bosh sonini saqlab qolish uchun avvalo o'zimizda mavjud yaylovlarning unumdorligini, yig'ib olingan hosil tarkibini tashkil etuvchi ozuqa moddalarining miqdorini, biologik unumdorlik qiymatini va hayvon organizmining ozuqa moddalariga bo'lgan ehtiyojga moslashish darajasini aniqlash zarur bo'ladi.

Tabiiy botqoqliklarning unumdorligi doimiy bir xil emas, u botqoqliklarning tuproq-iqlim sharoitlari va fasllarga qarab doimiy ravishda o'zgarib turadi [Mahmudova H.I.,-2009].

Navoiy viloyati Nurato tumanidagi "Otchopar" fermer xo'jaligi sharoitida yaklarning unumdorligini aniqlash uchun ikki yil davomida sinovlar o'tkazildi va tajribalar davomida olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarning tahlil qilish natijasida Shunday xulosaga kelishimiz mumkinki, uncha qulay bo'lmagan yillari tabiiy yaylovlardagi ozuqabop o'simliklarning umumiy mahsuldorligi (s/ga) unchalik yuqori emasligi va bahorda -1,47±0,60, yozda-2,50±1,02, kuzda-2,31±0,80 va qish mavsumida- 0,69±0,18 ni tashkil etgan bo'lsa, qulay kelgan yillari bu ko'rsatkichlar fasllar bo'yicha mos holda-36,5; 63,4; 22,4 va 22,3% ga yuqori bo'lishi aniqlandi. Ushbu ma'lumotlar aniq ko'rsatib turibdiki, meterologik sharoitning qulay tomonga o'zgarishi bilan yaylovlarning xosildorligi yuqori darajada ortadi.

Ma'lumki, oziqlantirishda umumiy va ishlab chiqarish tushunchalaridan foydalaniladi. Yaylovning umumiy mahsuldorligidan, uning oziqa zahiralarini va ma'lum o'lchamga ega bo'lgan yaylov maydonida boqish mumkin bo'lgan hayvonlarning bosh sonini hisoblash mumkin emas. Yuqoridagi hisob-kitob ishlarini olib borish uchun oziqlantirish fanida "ishlab chiqarish mahsuldorligi" tushunchasi kiritilgan va uning yordamida oziqaviy o'simliklarning mo'tadil ravishda etilishi, urug'lanishi va ulardan zahira oziqalari tayyorlash imkoniyati yaratiladi.

Ishlab chiqarish mahsuldorlikni aniqlash uchun esa, oziqalarning iste'mol qilinishi va o'rib olinishi uchun koeffitsientlar kiritiladi. Qator olimlarning ta'kidlashicha bu koeffitsientlar 0,7-0,8 dan ortiq bo'lmasligi kerak.T.I. Sarbasov, mayin jun beruvchi echkilarni yaylovda yil fasllari bo'yicha boqishda, yaylovlarni ishlab chiqarish mahsuldorligini hisoblashda quyidagi o'rtacha koeffitsientlardan foydalanishni tavsiya qiladi: bahorda-53%; yozda-55%, kuzda-64% va qishda -47%.

2-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarning natijasi shuni ko'rsatdiki, oziqalarning sifatiy ko'rsatkichlarining tarkibi hayvonlarni muvozanatlashtirilgan oziqlantirish talablariga javob byermaydi.

2-jadval

Yaylov oziqalarining to'yimlilik qiymati

1 kg tabiiy namlikdagi o'tlarda saqlanadi	Yil fasllari			
	Bahor	Yoz	Kuz	Qish
Quruq modda,%	38,3±2,7	30,7±3,1	55,3±4,4	60,4±4,6
Almash-chi energiya,mDj	2,53±0,9	1,99,±0.6	3,19±1,1	3,72±1,1
Energetik oziq birligi	0,15±0,003	0,17±0,01	0,24±0.01	0,23±0,001
Xom protein,g	28,36±2,4	27,63±3,1	30,97±3,9	27,78±3,2
Hazmlanuvchi protein,g	19,85±1,7	21,9±2,4	20,4±2,1	17,5±1,9
Ca, g	3,9±1,01	2,3±0,7	5,0±0,7	6,9±0,6
P, g	0,7±0,003	0,8±0,007	0,9±0,002	0,9±0,002
S, g	0,6±0.005	0,7±0,005	0,7±0,001	0,7±0,001
Karotin,mg	21±2,7	29±3,1	9±1,9	4±1,2
1kg quruq moddadagi alman. energiya, mDj	6,60±1,1	6,48±1,0	5,77±0,99	6,16±1,3

Turli hududlarning tabiiy yaylovlaridan unumli foydalanish uchun, yaylov oziqalarining to'yimlilik qiymatini aniq va tizimli bahosisiz amalga oshirish mumkin emas. Shu bois mayda shoxli hayvonlarni haydab dalada boqish bilan shug'ullanuvchi Fermer xo'jaliklarining har biri yaylovlarning holati, oziqa massalari tarkibini o'zgarishi va ularning to'yimlilik qiymatlari haqidagi aniq ma'lumotlar bo'yicha ishonchli axborotlarga ega bo'lishlari lozim.

Yaylov oziqalarining maksimal darajasida ishlanishi baxor va yoz fasllariga (tog' va tog'oldi yaylovlari) qo'shimcha kelgan bo'lsa, eng kam darajaga oyiga ish ishi qish va erta baxorga (mart oyiga) yangi keldi.

Olingan ma’lumotlarning tahlili shuni ko‘rsatdiki, tajribadagi echkilar bahor mavsumida yaylov oziqalaridan bir kecha kunduzda 4,60 kg, yozda -6,65, kuz va qishda esa mos holda 2,42 va 0,71 kg iste’mol qilishgan. Bu vaqtda echkilar bahorda 0,66 energiya oziq birligi va 110,2 g hazmlanuvchi protein iste’mol qilishgan bo‘lishsa, bu ko‘rstakichlar mos holda yozda-1,10 va 149,43; kuzda- 0,56 va 57,7 va qishda 0,16 va 23,65 g ni tashkil etdi. Hozirgacha bironta mamlakatda sut yo‘nalishidagi echkilarni oziqlantirish normalari ishlab chiqilmagan, lekin sobiq ittifoq mamlakatlarida foydalanilayotgan oziqlanish normalari ilgarigi jun va momiq beruvchi echkilarni oziqlantirish normalari bo‘yicha tavsiya qilingan normalaridan foydalanib kelinmoqda [4:23-25].

3-jadval

Yil davomida dalada xaydab bo‘lgan echkilar organizmining to'yimli moddalar bilan ta'minlanishi

Ko‘rsatkichlar	Yil fasillari			
	Bahor	Yoz	Kuz	Qish
Tabiiy holda iste’mol qilingan oziqa, kg	4,60	6,65	2,42	0,71
Quruq modda, kg	1,74	2,06	1,33	0,42
Almashin.energiya,mDj	11,71	13,13	7,57	2,81
Energiya ozika birligi	0,65	1,10	0,56	0,16
Xom protein,g	175,3	279,7	115,01	34,01
Hazimlanuvchi protein,g	110,2	149,43	57,7	23,65
Xom yog‘,g	50,5	72,02	42,45	10,8
Xom kletchatka,g	597,6	641,1	476,6	184,85
AEM,g	802,9	914,6	544,7	177,8
Organik modda,g	1630,1	1906,8	1156,1	410,01
Ca, g	18,05	15,31	11,6	6,31
P, g	3,22	5,30	2,10	0,60

Tirik massasi 30-35 kg, turli fiziologik holatdagi ona echkilar uchun kuz va qish mavsumlarida 0,7 (qisir yoki kuyga kelgan echkilar) dan 1,41 (bug‘ozligining 2-yarmi) gacha energetik oziq birligi va 70 g dan 145 g gacha hazmlanuvchi protein talab qilinadi. Shunga mos holda, boshqa to‘yimli moddalarga-almashinuvchi energiya, quruq modda, makrova-mikroelementlarga bo‘lgan ehtiyoji ham ortadi, ya’ni echkilar organizmining to‘yimli moddalaga bo‘lgan ehtiyoji 2 martaga ortadi, chunki, qisirlik davridan bug‘ozlik davriga o‘tishi munosabati bilan echkilar organizmida moddalar almashinuvi tezlashadi, tirik massasi ortadi va embrionning rivojlanishi uchun talab qilinayotgan to‘yimli moddalarning darajasi ham 1,5-2 martaga ortadi.

Echkilar organizmida moddalar almashinuvining tezlashishi tufayli ular organizmining to‘yimli moddalarga bo‘lgan ehtiyoji 45-50% ga ortadi. Bu mavsumda (bahor) echkilar organizmi uchun 1,35-1,45 energetik oziqa birligi, va 135-145 g hazmlanuvchi protein talab etiladi. Lekin, tajribalarimizda olingan ma’lumotlarga ko‘ra, bu mavsumda echkilar yaylov oziqalari bilan haqiqatda iste’mol qilgan oziqalari tarkibida 0,66 energetik oziqa birligi va 110,4 g hazmlanuvchi protein saqlaydi. Demak, tajribadagi echkilar har kuni yaylov oziqalari bilan 0,74 energetik oziqa birligi va 35,5 g hazmlanuvchi proteinni kuz-qish-erta bahorda olisha olmagan.

Yoz mavsumida, echkilar tog‘li yaylovlarda boqilganida, organizmining to‘yimli moddalarga bo‘lgan ehtiyojlarini to‘liq qondiradi.

Yuqorida keltirilganlardan chiqib kelgan holda Shuni e’tirof yetishimiz mumkinki, echkilar yil davomida (yoz mavsumi mustasno) qo‘shimcha oziqalarsiz yaylov oziqalari bilan oziqlantirilganida, o‘zlarining organizmini to‘yimli moddalarga bo‘lgan talabini kuzda- 15% ga , qish mavsumida esa -82% ga, bahorda- 53% ga qoplay olmaydilar. Faqatgina yoz mavsumida tog‘li yaylovlarda haydab boqilgan echkilargina o‘zlarining to‘yimli moddalarga bo‘lgan ehtiyojlarini qoplaydilar, Shuning hisobiga kuzgi reproduktiv jarayonlarni deyarlik mo‘tadil kechishini ta’minlaydi.

Xulosa: Tabiiy yaylovlarda echkilar organizmining yil davomida ozuqa moddalariga bo'lgan ehtiyoji qish mavsumidan tashqari boshqa fasllardagi yaylov ozuqasi miqdoriga emas, balki echkilar hayotidagi eng muhim davrga bog'liq bo'lib, bu laktatsiya davrining 2-yarmi (oxirgi 70-75 kun)

ekanligini hisobga olsak, yaylov ozuqasidan tashqari, bu davrda 0,90 energiya oziq-ovqat birligi va 80 g hazm bo'ladigan oqsil mavjud.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1.Булахтина, Г. К. Влияние приема биологической рекультивации на деградированные естественные пастбища в аридной зоне северного Прикаспия. /Г.К. Булахтина//Автореф. дис. канд. сельскохоз. наук: //Соленое Займище-2014,-20 с.

2.Викторов, П.И., Методика и организация зоотехнических опытов/ Менькин В.К. //- М. Агропромиздат., 1991.-С.38-65.

3.Дедова, Э.Б. Повышение природно-ресурсного потенциала деградированных сельскохозяйственных угодий Калмыкии средствами комплексной мелиорации:/Э.Б. Дедова //Автореф. дис. док. сельскохоз. наук:.- М.-2012. – 50 с.

4.Зволинский, В.П. Исследование влияния пастбищного животноводства на степные экосистемы Астраханской области/ В.П. Зволинский, М.М. Шагаипов, Г.К. Булахтина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.- 2011.- № 2 - С.23-25.

5.Зотов, А.А. Методы определения урожайности сенокосов и пастбищ /А.А. Зотов, Д.М. Тебердиев//Материалы Международной научно-методической конференции «Методы изучения продукционного процесса растений и фитоценозов». – Нальчик, 2009.-С.210.

6.Калашников, А.П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных/А.П.Калашников и др.// Справочное пособие.т.1..-М.2003.-674 с.

7.Махмудова, Х.И.Турли генотипдаги эчкилар сути ва қонининг айрим физиологик - биокимёвий кўрсаткичларини қиёсий ўрганиш. /Автореф.дисс.на соис.канд. биол.наук,-Тошкент-2011,-20 б.

8.Юнусбаев, У.Б. Оптимизация нагрузки на естественные степные пастбища/ У.Б. Юнусбаев. – Саратов: изд-во «Научная книга», 2001. –48 с.

9. Yunus Ruziev, Zuxro Ubaydullaeva, Asatullo Rajabov. Metabolism Of Iron In Breast Milk Of Women During Different Stage Of Lactation. International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 11s, (2020), pp. 1623-1628.

UO'K: 504.53.054:581.19:665.612

SHO'RTAN GAZ-KIMYO MAJMUASI LANDSHAFTIDA TARQALGAN AYRIM O'SIMLIKLARDA OG'IR METALLAR MIQDORI

Sh.T.Xoliqulov, Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
I.N.Bobobekov, Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
T.B.Yaqubov, Qarshi davlat texnika universiteti

Annotasiya. *Mazkur maqolada Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi atrofida tarqalgan bir qator o'imliklar tarkibidagi og'ir metallar miqdori tahlil etilgan. Ta'kidlanishicha, majmua atrofidagi o'simliklarda og'ir metallarning eng ko'p miqdori majmuadan janub yo'nalishda kuzatildi. Buning asosiy sababi majmua faoliyati natijasida chiqarilgan turli zararli birikmalarning shamol ta'sirida shu tomonga tarqalishi bilan izohlanadi. O'rganilgan o'simliklar tarkibida og'ir metallar miqdori bo'yicha keyingi o'rinlarni sharq va g'arb yo'nalishlari egalladi. Shimol yo'nalishida esa og'ir metallar miqdori eng kam bo'ldi*

Kalit so'zlar: *Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi, o'simliklar, oqqo'ray(*Salsola *sp.), yaltirbosh(Onopordum acanthium), shuvoq (Artemisia herba alba), shirinmiya (Glicjrzhira globra), og'ir metallar*

Аннотация. *В данной статье проанализировано содержание тяжёлых металлов в ряде растений, распространённых вокруг Шуртанского газохимического комплекса. Отмечено, что наибольшее количество тяжёлых металлов в растениях вокруг комплекса наблюдалось в южном направлении от него. Основной причиной этого является распространение различных вредных соединений, выбрасываемых в результате деятельности комплекса, в эту сторону под воздействием ветра. По содержанию тяжёлых металлов в изученных растениях следующие места заняли восточное и западное направления. В северном направлении содержание тяжёлых металлов оказалось наименьшим.*

Ключевые слова: *Шуртанский газохимический комплекс, растения, оққўрай (Salsola sp.), ялтирбош (Onopordum acanthium), солодка (Glycyrrhiza glabra), полынь (Artemisia herba-alba), тяжёлые металлы.*

Abstract. *This article analyzes the content of heavy metals in a number of plant species distributed around the Shurtan Gas Chemical Complex. It is noted that the highest amount of heavy metals in plants around the complex was observed in the southern direction from the complex. The main reason for this is explained by the spread of various harmful compounds emitted as a result of the complex's activities in that direction under the influence of wind. In terms of heavy metal content in the studied plants, the eastern and western directions took the next places. In the northern direction, the content of heavy metals was the lowest.*

Key words: *Shurtan Gas Chemical Complex, plants, oqqo'ray (Salsola sp.), yaltirbosh (Onopordum acanthium), licorice (Glycyrrhiza glabra), wormwood (Artemisia herba-alba), heavy metals.*

Kirish. Keyingi paytlarda sanoatning jadal rivojlanishi, qishloq xo'jaligida kimyoviy vositalardan foydalanishning ko'payishi, transport turlari va ular harakatining oshishi, atrof-muhitning turli zararli birikmalar bilan jumladan og'ir metallar bilan ifloslanishiga sabab bo'lmoqda. Sug'oriladigan tuproqlar tarkibida og'ir metallar miqdorining ortishi ularning o'simliklar tarkibida ham ko'payishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida oziq zanjiri orqali inson salomatligi ham o'z salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Shuning uchun ham qishloq xo'jaligida yetishtiriladigan va tabiiy ravishda o'sadigan o'simliklar tarkibidagi og'ir metallar miqdorini doimiy ravishda o'rganib borish va tegishli xulosalarni olish atrof-muhitni og'ir metallardan muhofaza qilishda nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili: Og'ir metallar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ularning ba'zilari o'simliklarning normal o'sib-rivojlanishi uchun zarur. Eng keng tarqalgan og'ir metallarga rux, qo'rg'oshin, simob va xrom elementlari kiradi [1,2].

Mis, rux, temir, marganes, molibden va nikel singari og'ir metallar o'simliklar biokimyosi va fiziologiyasida muhim rol o'ynaydi [3]. Lekin ular miqdorining ortib ketishi bir qator toksik ta'sirlarga olib keladi [4]**.** O'simliklarga og'ir metallar toksikligi ularda kuzatiladigan xloroz, nekroz, qarish va so'lish, o'sishning sekinlashish, biomassaning kamayishi, urug'larning unib chiqishining cheklanishi va oxir oqibat qurib qolishiga sabab bo'ladi [5]. O'simliklar og'ir metallar ta'sirida stressga qarshi adaptasiya hosil qilish uchun o'zida sodir bo'ladigan ba'zi mexanizmlarni o'zgartiradi. Jumladan, immobilizasiyaga uchraydi, so'rish va tashishni cheklaydi [6;7;8]**.**

Mualliflar tomomnidan kadmiy, xrom, mis, nikel, qo'rg'oshin va rux singari og'ir metallarning zararlilik ta'sirini turli xil o'simliklarda alohida va aralashma holida o'rganilgan. Elementlar fitotoksikligining kamayib borishi quyidagicha Cd<Ni < Cu < Zn<Cr< Pb bo'ladi [9]. A.Kabata-Pendias, X.Pendiaslarning ta'kidlashicha, tuproq yuqori darajada qo'rg'oshin bilan ifloslanganda ayrim ekinlar uning ta'sirida nobud bo'ladi. Bunda o'simlikda barg xlorozi, o'sishdan to'xtash kabi belgilar namoyon bo'ladi, barg soni kamayib ketadi. Qo'rg'oshinning yuqori konsentrasiyasiga chidamli o'simlik makkajo'xori hisoblanadi. Uning mo'tadil konsentrasiyasida lavlagi, sabzi, turp, ko'k no'xat, sebarga, beda, kartoshka, tomat, rediska, bodring, piyoz kabi o'simliklar nobud bo'ladi [10]. Urgut tumani sharoitida tamaki hosildorligi va uning barg soniga mis, rux kabi elementlar ta'sirini o'rgangan va ushbu elementlar konsentrasiyasi cheklangan miqdordan oshganda tamakining o'sishi va rivojlanishi va hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi aniqlagan [11].

O'rganilgan adabiyotlardan ko'rinib turibdiki, Respublikamiz sharoitida o'simliklar tarkibidagi og'ir metallarning miqdori deyarli o'rganilmagan.

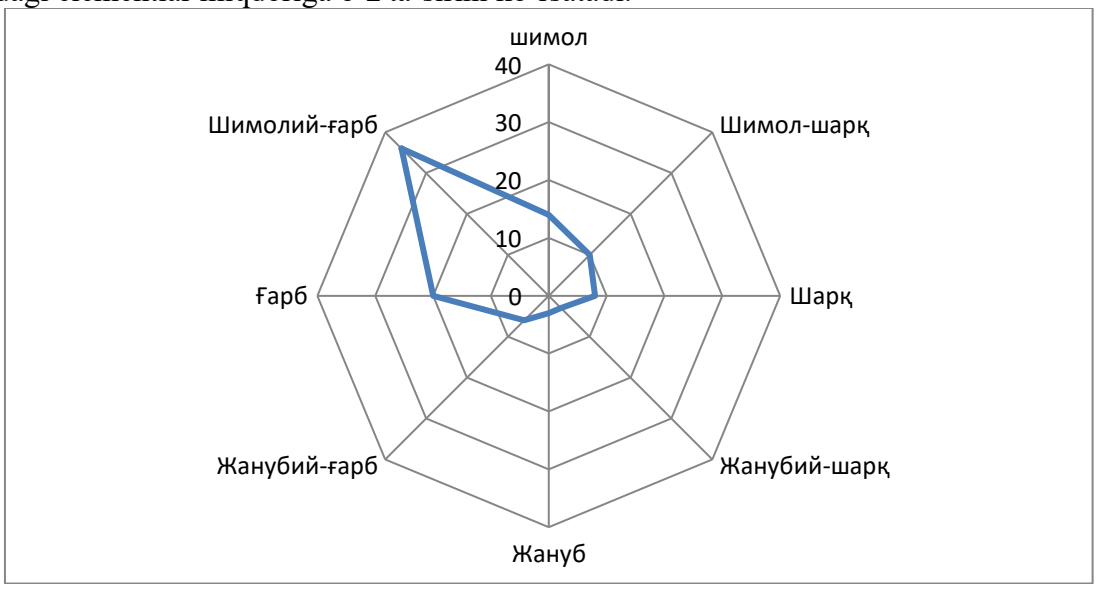
Tadqiqot obyekti va uslublari: Tadqiqotda Qashqadaryo viloyati G'uzor tumanida joylashgan Sho'rtan gaz kimyo majmuasi atrofida tarqalgan o'simliklar tarkibidagi og'ir metallar miqdori o'rganildi. Bunda Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi faoliyati natijasida atrof-muhit landshaftlariga chiqarilgan chiqindilarning majmua atrofida o'sadigan oqqo'ray (Crambe), yaltirbosh (Onobrychis), shuvoq (Artemisia herba alba), shirinmiya (Glicjrzhira globra) kabi o'simliklar tarkibidagi nikel va qo'rg'oshin miqdori aniqlandi. Bunda o'simlik namunalari bahorda olindi. Olingan namunalar darhol oldin vodoprovod suvida, so'ngra distillangan suvda yuvildi. Har xil begona narsalar olib tashlandi, so'ngra quritilib kuydirildi. Kuydirish 2 bosqichda olib borildi. Oldin barcha o'simlik namunalari chinni havonchada elektr plitkada, so'ngra mufel pechida 450^0 C haroratda 2 soat kuydirildi. Kul

miqdori o‘lchandi va har bir namunadan spektrofotometr yordamida elementlar miqdori aniqlandi. O'simliklar tarkibidagi og‘ir metallar miqdori emmision spektral analiz uslubida pastki elektrodda bug‘latish yo‘li bilan DFS-8 spektrografidan foydalanildi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi: Tadqiqot o‘tkazilgan hudud iqlimi kontinental, o‘rtacha yillik havo harorati 16,4^0 C bo‘lib, eng sovuq oy harorati -6 ^{0} S to‘g‘ri keladi. Yanvar oyining o‘rtacha temperaturasi 1,9^0 C. Yoz oylarining o‘rtacha havo harorati +27^{0}C, +30 ^{0}C eng yuqori harorati +43 ^{0}C, +45 ^{0}C. Eng issiq oylar iyun-iyul oylariga to‘g‘ri keladi. Hudud iqlimiga shamol rejimi o‘ziga hoss ta'sir ko‘rsatadi. Shamol rejimi sinoptik holatlar ta'sirida yuzaga keladi. Shamol rejimiga mahalliy relefning o‘ziga xosligi ta'sir etadi.

1-rasmda hududning "Shamol guli" chizmasi keltirilgan bo‘lib, unga e'tibor qaratadigan bo‘lsak, hududda shamolning yo‘nalishi va yillik o‘rtacha qaytarilishi quyidagicha tashkil etadi (foizda) Sh-14, ShShq-10, Shq-8, JShq- 3, J-3, JG'-56, G'-20, ShG'-36. Yani, Sho‘rtangaz majmuasi hududida asosan shimoliy-g‘arb va g‘arb tomonilaridan esadigan shamollar ustunlik qiladi.

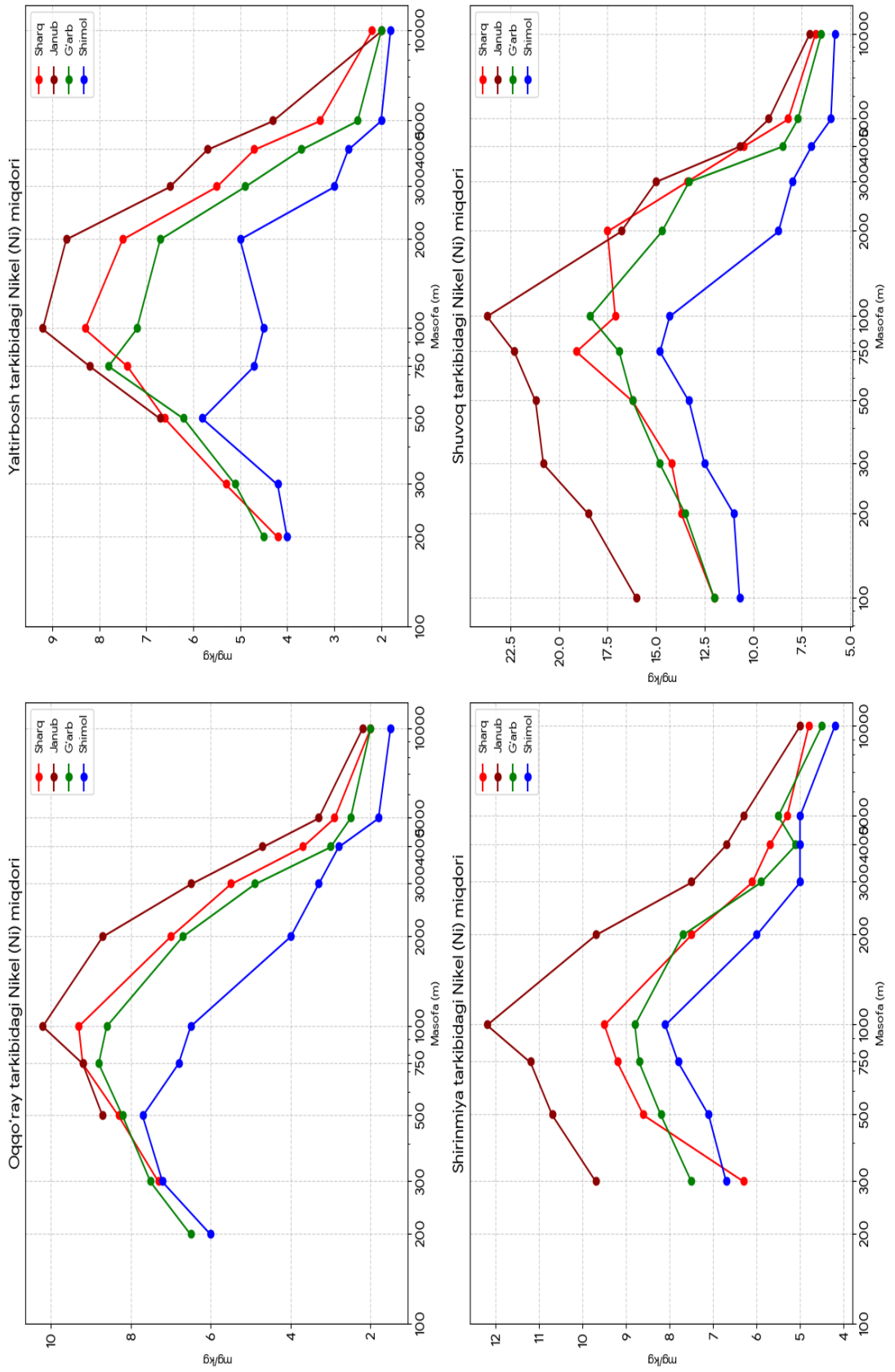
Sho‘rtan gaz kimyo majmuasi yiliga 3,5 mlrd m^3 tabiiy gazni qayta ishlab, 125 ming tonna polietilen granulalari, 100 ming tonna siqilgan gaz, 100 ming tonna gaz kondensati, 2,5 ming tonna oltingugurt granulalari 3,2 mlrd m^3 tozalangan gaz ishlab chiqarish imkonini beradi. Majmua o‘z faoliyati davomida atrof-muhitga turli xil chiqindilar chiqarib kelgan. Ushbu chiqindilar o‘simliklar tarkibidagi elementlar miqdoriga o‘z ta'sirini ko‘rsatadi.



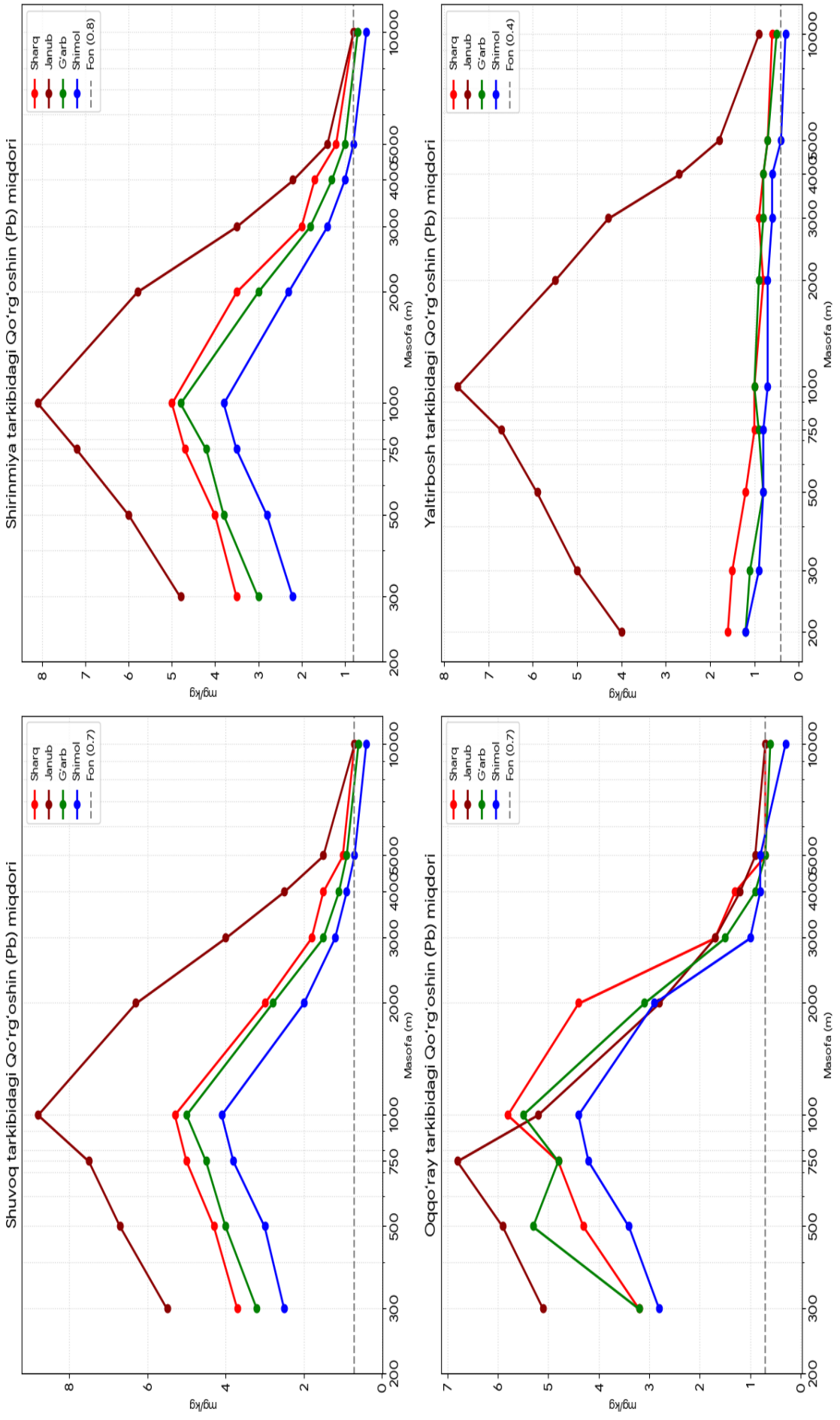
1-rasm. Hududning "Shamol guli" chizmasi.

Ma'lumki, barcha landshaftlarda tarqalgan o‘simliklar o‘z vegetatsiyasi davrida o‘sib-rivojlanishi uchun yerdan ma'lum darajada oziqa elementlarini o‘zlashtiradi. Ushbu jarayonda ildiz orqali o‘simlikka nafaqat zarur elementlar, balki bir qator zararli elementlar, shu jumladan og‘ir metallar ham so‘riladi. Mazkur jarayon nafaqat tuproq, balki o‘simliklar ekologik holatiga ham salbiy ta'sir ko‘rsatadi. Agar insoniyat o‘z ehtiyoji uchun kerak bo‘ladigan oziq-ovqat mahsulotlarini asosan yerda o‘stirilgan o‘simliklar orqali olishini hisobga olsak, uning ahamiyati yanada yaqqolroq namoyon bo‘ladi. Bu faqatgina oziq-ovqat mahsulotlari, sanoat uchun xomashyo yetishtirish bilan chegaralanmaydi, chunki uning biogeosenoz va biosferadagi ekologik roli beqiyos. Shuning uchun nafaqat tuproq, balki o‘simliklarning ham ekologik holatini mukammal o‘rganish va ularni muhofaza qilish eng muhim masalalardan biridir.

O‘simliklarda og‘ir metallarning eng ko‘p miqdori majmuadan janub yo‘nalishda kuzatildi (1,2 rasmlar). Buning asosiy sababi majmua faoliyati natijasida chiqarilgan turli zararli birikmalarning shamol ta'sirida shu tomonga tarqalishidir. O‘rganilgan o‘simliklar tarkibida og‘ir metallar miqdori bo‘yicha keyingi o‘rinlarni sharq va g‘arb yo‘nalishlari egalladi. Shimol yo‘nalishida esa og‘ir metallar miqdori eng kam bo‘ldi. Barcha yo‘nalishlarda o‘simliklar tarkibidagi og‘ir metallar miqdori 1000-1500 metrgacha bo‘lgan masofalarda asta-sekin oshib bordi. 1000-1500 metrdan to 10000 metr uzoqlikkacha bo‘lgan masofada esa og‘ir metallar miqdori asta-sekin kamayib bordi.



1-rasm. Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi atrofida tarqalgan ayrim o‘simliklar tarkibida nikel elementi miqdori, mg/kg



2-rasm. Shoʻrtan gaz-kimyo majmuasi atrofida tarqalgan ayrim oʻsimliklar tarkibida qoʻrgʻoshin elementi miqdori, mg/kg

Masalan, o‘rganilgan o‘simliklarda nikel elementining maksimal miqdori 23,7 mg/kg bo‘lib, ushbu ko‘rsatkich majmuadan janub yo‘nalishda 1000 metr masofada shuvoq o‘simligida qayd etildi. Shuvoq tarkibida ushbu element miqdori tahlil etilganda, boshqa o‘simliklar singari nikel elementi miqdori janub yo‘nalishidan keyin sharq, g‘arb va shimol yo‘nalishlaridagi o‘simliklarda qayd etildi. Ya’ni sharq yo‘nalishida tarqalgan shuvoqda nikelning miksimal miqdori 19,1 mg/kg, g‘arbda18,4 mg/kg, shimolda esa14,8 mg/kg ni tashkil etdi (1-rasm).

Oqqo‘ray o‘simligida nikel elementining maksimal miqdori 10,2 mg/kg (janubda 1000 metr masofada) qayd etildi. Mazkur o‘simlik tarkibida nikel miqdori majmuaning boshqa yo‘nalishlarida biroz kam bo‘ldi. Masalan, majmuaning sharq yo‘nalishida 9,3 mg/kg (1000 metr masofada), g‘arbda 8,8 mg/kg (750 metr), shimolda 6,8 mg/kg (750 metr) ni tashkil etdi. Keltirib o‘tilgan ushbu masofalardan so‘ng, oqqo‘ray o‘simligi tarkibida nikel elementi miqdori asta-sekin kamayadi va 5000 metrdan so‘ng fon ko‘rsatkichiga (2,2 mg/kg) yaqinlashadi yoki tenglashadi (1-rasm). Ba’zi yo‘nalishlarda, masalan shimol yo‘nalishda esa 5000 metr masofada kamayadi (1,8 mg/kg).

Yaltirbosh o‘simligida ham oqqo‘ray o‘simligi singari nikelning eng ko‘p miqdori majmuaning janub yo‘nalishida 1000 metr masofada qayd etildi va 9,2 mg/kg bo‘ldi. Shuningdek, mazkur o‘simlik tarkibida ushbu elementning eng ko‘p miqdorlari majmuaning sharq yo‘nalishida 8,3 mg/kg (1000 metr), g‘arbda 7,8 mg/kg (750 metr) bo‘lgan bo‘lsa, nisbatan kamroq ifloslangan shimol yo‘nalishida 5,8 mg/kg (500 metr) qayd etildi. Xuddi oqqo‘ray singari ushbu o‘simlik tarkibida ham mazkur masofalardan so‘ng nikel miqdori kamayib boradi.

Shirinmiya o‘simligi tarkibida ham barcha yo‘nalishlar bo‘yicha 1000 metrgacha bo‘lgan masofada nikel miqdori oshib bordi va uning maksimal miqdori 12,2 mg/kg bo‘lib, majmuadan janub yo‘nalishida 1000 metr masofada kuzatildi. Boshqa yo‘nalishlarda esa mazkur elementning maksimal miqdori quyidagicha: sharq yo‘nalishida 9,5 mg/kg, g‘arb yo‘nalishida 8,8 mg/kg, shimol yo‘nalishida 8,1 mg/kg ni tashkil etdi va majmuadan uzoqlashgan sayin miqdori kamayib bordi. Olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, o‘rganilgan o‘simliklar tarkibida qo‘rg‘oshin miqdori xuddi nikel singari majmua atrofidagi barcha yo‘nalishlarda 1000 metr uzoqlikkacha asta-sekin oshib boradi va ushbu masofadan so‘ng kamayadi. Masalan, oqqo‘ray o‘simligida barcha yo‘nalishlarda qo‘rg‘oshinning maksimal miqdori 1000 metr masofada qayd etildi va 6,8 mg/kg (janub yo‘nalishida), 5,8 mg/kg (sharq yo‘nalishida), 5,5 mg/kg (g‘arbda) va shimolda 44,4 mg/kg ni tashkil etdi.

O‘rganilgan o‘simliklarda nikel elementining eng ko‘p miqdori majmuadan janub yo‘nalishida, 1000 metr uzoqlikda shuvoq o‘simligida (23,7 mg/kg), eng kam miqdori esa shimol yo‘nalishida, 10000 metr uzoqlikda oqqo‘ray o‘simligida (2,8 mg/kg) aniqlandi. Shuningdek, qo‘rg‘oshin elementining eng ko‘p miqdori shuvoqda (8,2 mg/kg), eng kam miqdori oqqo‘ray va yaltirbosh o‘simliklarida (0,3 mg/kg) kuzatildi.

Xulosa: Demak, majmua faoliyati natijasida atrof-muhitga chiqarilgan chiqindilar ta’sirida tuproq tarkibida og‘ir metallar miqdorining oshishi ushbu hudud landshaftida o‘sadigan o‘simliklar tarkibida ham og‘ir metallar miqdorining oshishiga olib kelgan. O‘rganilgan o‘simliklar orasida og‘ir metallarni olib chiqib ketish bo‘yicha tabiiy ravishda o‘sayotgan o‘simliklar ichida esa birinchi o‘rinda shuvoq, keyin shirinmiya o‘simliklari turadi. Oqqo‘ray va yaltirbosh o‘simliklari esa keyingi o‘rinlarni egallaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1.Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. -Л.: Агропромиздат, 1987. -141 с.

2.Zokirov T.S. Paxta dalasi ekologiyasi. –T.: Mehnat. 1991. -184 b.

3.Zhuang, P., McBride, M.B., Xia, H., Li, N. and Li, Z. (2009). Health risk from heavy metals via consumption of food crops in the vicinity of Dabaoshan mine, South China. *Science of the Total Environment*, 407: 1551-1561

4.Nagajyoti, P.C., Lee, K.D. and Sreekanth, T.V.M. (2010). Heavy metals occurrence and toxicity for plants: a review. *Environ-mental Chemistry Letters,* 8(3): 199-216.

5.Kumar, A. and Aery, N.C. (2016). Impact, metabolism, and toxicity of heavy metals in plants. In Plant Responses to Xenobiot-ics (pp. 141-176). Springer, Singapore

6.Clemens, S. (2001). Molecular mechanisms of plant metal tolerance and homeostasis. *Planta,* 212(4): 475-486

7.DalCorso, G., Farinati, S., Maistri, S. and Furini, A. (2008). How plants cope with cadmium: staking all on metabolism and gene expression. *Journal of Integrative Plant Biology*, 50(10): 1268-1280.

8.Adrees, M., Ali, S., Rizwan, M., Ibrahim, M., Abbas, F., Farid, M. and Bharwana, S.A. (2015). The effect of excess copper on growth and physiology of important food crops: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(11): 8148-8162

9.Smilde K. Heavy–Metal Accumulation in Crops Grown on Sewage sludge Amended with Metal Solts // Plant and soil –1981-vol. 62. -N 1-P.3-14

10.Кабата – Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях.- М.: Мир, 1989.- С. 29 – 224

11.Раджабов А. Влияние микроэлементов и транспортных выбросов на продуктивность и качество продукции табакаводства Ургутского района: Автореф. дис. ..канд. с/х наук.-Т.: 2002. -23 с

UO'K: 591.1:637

GOLSHTIN SIGIRLARNI KATTA QORIN SUYUQLIGIDAGI INFUZORIYALAR TURI TARKIBI VA SONINI ANIQLASH

J.N.Xujamov, PhD, dots., Samarqand davlat veterunariya meditsenasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, Samarqand

Annotatsiya. *Ushbu maqolada golshtin zotli sigirlarning katta qorin suyuqligidagi infuzoriyalar tarkibi va ularning miqdoriy ko'rsatkichlarianiqlandi. Tadqiqot davomida oziqlantirish sharoitlarida sigirlar katta qorin suyuqligidagi infuzoriyalar xilma-xilligi, asosiy guruhlari va ularning tur tarkibi aniqlangan. Katta qorin suyuqligi namunalarida infuzoriyalarning tur tarkibi mikroskopik usullar yordamida tahlil qilinib, ularning 1 ml dagi soni hisoblab chiqildi shuningdek, katta qorin harakati ham aniqlandi.*

Ilmiy tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, golshtin zotli sigirlarining katta qorin muhitida infuzoriyalarning bir nechta asosiy avlodlari ustunlik qiladi va ularning miqdori ozuqa tarkibi hamda ratsiondagi ozuqalar nisbatiga ham bevosita bo'liq. Ayniqsa, ozuqada tolali va fermentatsiyalanuvchi moddalarning miqdorining ortishi infuzoriyalar sonining ko'payishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Golshtin zoti, katta qorin suyuqligi, infuzoriya, turi tarkibi, mikroorganizm, Entodinium simplex, Entodinium rostratum, Eudiplodinium neglectum, Ostracodinium gracile, Polyplastron multivesiculatum, Dasytricha ruminantium.*

Аннотация. *В данной статье описывается состав инфузорий в рубцовой жидкости коров голштинской породы и их количественные показатели. В ходе исследования определялись разнообразие, основные группы и видовой состав инфузорий в рубцовой жидкости коров в условиях кормления. Видовой состав инфузорий в образцах рубцовой жидкости анализировался микроскопическими методами, рассчитывалось их количество в 1 мл, а также определялась подвижность в рубце.*

Результаты научных исследований показывают, что в рубцовой среде коров голштинской породы доминируют несколько основных родов инфузорий, и их численность напрямую зависит от состава корма и соотношения питательных веществ в рационе. В частности, установлено, что увеличение количества клетчатки и ферментируемых веществ в корме положительно влияет на увеличение численности инфузорий.

Ключевые слова: *Голштинская порода, рубцовая жидкость, инфузории, видовой состав, микроорганизм, Entodinium simplex, Entodinium rostratum, Eudiplodinium ignoreum, Ostracodinium gracile, Polyplastron multivesiculatum, Dasytricha ruminantium.*

Abstract. *This article describes the composition and quantitative characteristics of ciliates in the rumen fluid of Holstein cows. The study determined the diversity, main groups, and species composition of ciliates in the rumen fluid of cows under feeding conditions. The species composition of ciliates in rumen fluid samples was analyzed microscopically, their count per ml was calculated, and their motility in the rumen was determined.*

Scientific research shows that several major genera of ciliates predominate in the rumen of Holstein cows, and their abundance is directly dependent on the feed composition and nutrient balance in the diet. Specifically, it has been established that increasing the amount of fiber and fermentable substances in the feed positively influences the increase in ciliates.

Key words: *Holstein breed, rumen fluid, ciliates, species composition, microorganism, Entodinium simplex, Entodinium rostratum, Eudiplodinium neglectum, Ostracodinium gracile, Polyplastron multivesiculatum, Dasytricha ruminantium.*

Kirish. Katta qorin suyuqligidagi infuzoriyalar, bakteriyalar va zamburug‘lar katta qorinning eng muhim mikroflorasi hisoblanib, mikroorganizmlar ta’siri natijasida bijg‘ish jarayonlari sodir bo‘ladi va kraxmal, qandlar xilma-xil o‘zgarishlarga uchraydi, masalan qandlardan sut, sirka, propion va moy kislotalari hosil bo‘ladi. Bir kunda katta qorinda 4 litrgacha uchuvchan yog‘ kislotalari hosil bo‘ladigan bo‘lsa, katta qorinda oqsilsiz azot qoldiqlaridan ham uchuvchan yog‘ kislotalari paydo bo‘ladi. Hosil bo‘lgan uchuvchan yog‘ kislotalari oshqozon oldi bo‘lmalarning devorlari orqali qonga so‘riladi. So‘rilgan uchuvchan yog‘ kislotalari hayvonlar uchun energiya manbaiga aylanadi hamda moddalar almashinuvi jarayonida faol qatnashadi. Mikroorganizmlarning fermantlari ta’sirida oqsillar katta qorinda nihoyatda xilma-xil bo‘lib, o‘zgarishlarga uchraydi. Boshida peptidlar va aminokislotalargacha, so‘ngra ammiakkacha parchalanadi hamda parchalangan oqsillar mikroorganizmlar orqali o‘zlashtirib o‘zi oqsillarini hosil qiladi. 40-80% oziqa tarkibidagi oqsillar hazm jarayonida mikroorganizmlar tanasining oqsil uchun sintezlanib, qolgan qismi shirdonga o‘tadi va hazm bo‘lishda davom etadi. Mikroorganizmlarning tanasida sintezlangan oqsillar hayvon organizmi uchun to‘la qiymatli oqsillardir. Tarkibida almashilmaydigan aminokislotlarning hammasi mavjud. Mikroorganizmlar katta qorinda V guruhiga kiruvchi riboflavin, tiamin, pantotenat kislota, nikotin kislota, folat kislota, biotin, peridoksin, V12 va K vitaminlarni sintezlaydi [1; 114-b.].

Material va metodlar. Tajribalar Samarqand viloyati Oqdaryo tumanidagi “Pure milky Oqdaryo” qoramolchilikga ixtisoslashtirilgan xo‘jaligida o‘tkazildi. Tadqiqot golishtin zotiga mansub sog‘in sigirlarda olib borilgan bo‘lib, katta qorin suyuqligidan V.P.Degtyarev va A.S.Kozlovlar [5; 163-165-b.] tomonidan taklif qilingan usul bo‘yicha ozuqa zondi yordamida katta qorin suyuqligidan namuna olindi va laboratoriya tekshirishlari Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining “Ichki yuqmsiz kasalliklar” kafedrasining “Gematologiya” laboratoriyasida o‘tkazildi.

Olingan natijalar va ularni tahlili. Katta qorin suyuqligidagi infuzoriyalar faoliyati katta qorindagi oziqalar parchalanish jarayoni muvozanatni ta’minlaydi. Tadqiqot natijalari boshqa olimlarning tadqiqotlari bilan bog‘liq b‘lib, ozuqaga tabiiy manbali bioqo‘shimchalar kiritilishi infuzoriyalar soni va faolligini oshirishini aniqlandi. Tadqiqot davomida tajribadagi sigirlarning mavsumiy katta qorin suyuqligidagi infizoriyalar soni aniqlandi va olingan raqamli ma’lumotlar quyidagi jadvalda keltirildi.

Olimlarning ma’lumotiga qaraganda [7; 260-333-b.] izlanishlar natijasi shuni ko‘rsatganki, hozirgi vaqtda, sigirlar oshqozon oldi bo‘limlarida infuzoriyalarning 120 ga yaqin turi uchraydi va ularning katta qorin suyuqligining har bir millilitr miqdorida 100 ming dan 1 mln gachani tashkil etadi va ba’zida bu ko‘rsatkich 2 mln dan ham ortiq bo‘lishi mumkin. Bunday eng sodda hayvonlar faqatgina katta qorin muhitida hayot kechirishi va ko‘payish xususiyatiga ega bo‘lgan yuqori ixtisoslashgan guruhlarga birikkan anaerob mikroorganizmlar bo‘ladi. Ular o‘zida polisaxaridlar zahirasini to‘playdi, bunday sodda hayvonlarning anaerob sharoitda moslasha olishini ta’minlaydi hamda zarur xususiyat bo‘lib xizmat qiladi.

1-jadval

Tajribadagi sigirlarni mavsumiy katta qorin suyuqligidagi infuzoriyalar sonining tekshirish natijalari. (1 ml suyuqlikda, ming dona birligida) (X±Sx)

Fasllar kesimida	Guruhlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Bahor	573±12,37	503±6,11	772±17,90	502±6,02	628±15,63	789±18,65
Yoz	582±14,23	509±6,73	786±17,56	511±6,95	585±13,85	776±16,82
Kuz	572±19,82	593±6,91	777±11,3	505±6,87	613±15,62	769±19,71
Qish	561±22,43	513±28,92	770±26,82	500±27,91	625±23,93	774±24,28

2-jadval

Katta qorin suyuqligidagi infuzoriyalar turlari soni (1 ml katta qorin suyuqligida, ming dona hisobida)

Infuzoriya turlari	Guruhlar (n=5)					
	I	II	III	IV	V	VI
Bahor						
Entodinium simplex	146±3,21	171±5,87	215±2,43	213±2,41	105±2,51	201±2,43
Entodinium rostratum	116±4,32	126±3,55	180±3,44	179±3,43	125±1,89	115±1,90
Eudiplodinium neglectum	47±2,79	50±3,56	72±1,1	72±2,1	33±1,55	35±1,57
Ostracodinium gracile	32±2,61	35±2,27	56±2,87	57±2,91	32±3,09	34±3,1,1
Polyplastron multivesiculatum	142±6,08	164±4,24	212±2,44	214±2,46	119±1,61	119±1,62
Dasytricha ruminantium	18±1,56	22±1,55	32±1,96	34±1,98	37±1,56	37±1,58
Yoz						
Entodinium simplex	134±2,68	168±2,36	221±1,84	174±2,56	215±1,82	167±2,86
Entodinium rostratum	115±2,36	117±1,61	160±3,63	118±1,52	160±3,65	162±3,48
Eudiplodinium neglectum	62±1,60	77±2,2	78±2,49	77±2,2	78±2,49	79±2,54
Ostracodinium gracile	48±2,93	57±2,21	82±1,47	61±2,19	82±1,42	52±1,42
Polyplastron multivesiculatum	137±3,19	140±3,12	213±4,02	142±3,12	213±4,04	106±2,14
Dasytricha ruminantium	13±2,1	15±1,52	16±2,61	13±1,36	17±2,59	19±1,42
Kuz						
Entodinium simplex	176±1,9	204±1,88	223±1,42	202±1,90	196±1,22	148±1,65
Entodinium rostratum	107±2,1	121±1,68	191±2,0	119±1,68	187±1,8	123±1,64
Eudiplodinium neglectum	55±1,29	64±1,47	86±2,16	64±1,51	84±2,14	50±2,75
Ostracodinium gracile	40±2,55	53±3,21	64±1,31	49±4,09	62±1,29	34±1,26
Polyplastron multivesiculatum	106±1,59	108±1,28	145±2,08	112±1,56	175±2,16	104±1,66
Dasytricha ruminantium	9±1,37	10±1,41	12±1,42	12±1,39	10±1,38	14±1,43
Qish						
Entodinium simplex	136±1,39	151±1,21	222±2,83	147±1,19	164±1,67	134±1,58
Entodinium rostratum	136±1,52	133±1,64	149±1,92	134±1,48	138±1,72	122±1,35
Eudiplodinium neglectum	51±1,71	72±1,85	92±2,64	68±1,81	53±1,79	79±1,56
Ostracodinium gracile	38±1,79	57±1,98	79±1,66	59±1,92	42±1,71	68±1,72
Polyplastron multivesiculatum	125±1,92	131±1,86	128±1,59	133±1,88	119±1,93	103±1,74
Dasytricha ruminantium	10±0,89	11±1,21	23±1,42	12±1,28	14±1,06	25±1,62

Entodinium turkumi vakillari katta qorindagi eng sodda hayvonlar orasida son jihatidan 85-90% va undan ko‘p uchraydigan infuzoriyalar hisoblanadi. Katta qorin suyuqligi tarkibidagi infuzoriyalarning funksional faolligini aniqlash juda muhim diagnostik axamiyatga ega bo‘lib, faollik (harakatchanlik) darajasi qanchalik yaxshi bo‘lsa, katta qorinda mikrobial jarayonlarni shunchalik ijobiy ekanligini anglatradi. Shu bois tajribadagi sigirlardan laktatsiyaning 2, 4, va 7 - 8 oylarida katta qorin suyuqligini oldik va xo‘jalikni o‘zida infuzoriyalarning funksional faolligini aniqlab bordik.

Jadval ma’lumotlaridan tekshirish natijalari shuni ko‘rsatdiki, katta qorin devori harakati guruhlararo golshtin zotli sigirlarda, bahor faslida 2 minutda 3,26±0,21 martadan 5,12±0,18 martagachani yani donani tashkil etgan bo‘lsa. Yoz faslida 2 minutda 3,78±0,23 martadan 5,17±0,29 martagacha, kuz faslida 2 minutda 3,56±0,20 martadan 5,21±0,29 martagacha, kuz faslida 2 minutda 2,78±0,18 martadan 4,56±0,18 martagachani tashkil etib bu o‘rtacha yaxshi ko‘rsatkich ekanligini qayd etdi.

3 -jadval

Tajribada sigirlarni mavsumiy katta qorin harakati sonining tekshirish natijalari. (2 min/dona) (X±Sx)

Fasllar kesimida	Guruhlar (n=15)					
	I	II	III	IV	V	VI
Bahor	4,64±0,28	3,26±0,21	5,12±0,18	4,85±0,23	4,57±0,27	4,56±0,29
Yoz	3,78±0,23	4,52±0,25	4,68±0,25	4,42±0,27	5,17±0,29	5,15±0,19
Kuz	4,82±0,21	3,56±0,20	5,21±0,29	5,18±0,29	4,56±0,19	4,27±0,23
Qish	2,78±0,18	4,56±0,18	4,36±0,19	4,52±0,17	3,61±0,21	3,23±0,21

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida golshtin zotli sog‘in sigirlarning katta qorin suyuqligida infuzoriyalarning tur tarkibi va miqdoriy ko‘rsatkichlari aniqlandi. Infuzoriyalar miqdori fasllar kesimida aniqlanganida, bunda III va VI tajriba guruhlari qolgan guruhlarga nisbatan barcha fasllarda infuzoriyalar miqdorining yuqoriligi bilan ustunlikga erishgan. Shu bilan birga, infuzoriyalar sonining kamayishi yoki tarkibining buzulishi hazm jarayonlarining izdan chiqishiga olib kelishi mumkinligi qayt etildi. Shuni xulosa qilish mumkinki, sog‘in sigirlarni ilmiy asoslangan holda oziqlantirish orqali katta qorin mikroflorasini, xususan infuzoriyalarni miqdorini me'yorlashtirish mumkin.

Olingan natijalar golshtin zotli sog‘in sigirlarning hazm fiziologiyasini yanada chuqur o‘rganish, ratsionlarni takomillashtirish hamda sut mahsuldorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Eshimov D.E., Ro‘ziqulov R.F. «Hayvonlar fiziologiyasi» fanidan amaliy laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha o‘quv qo‘llanma. T .,«ILM ZIYO»-2012. B-114

2. Kovács L., Rózsa L., Pálffy M., Hyejel P., Baumgartner W., Szenci O. Subacute ruminal acidosis in dairy cowsphysiological background, risk factors and diagnostic methods // Veterinarska stanica, 2020. -P. 5-17.

3.Xaitov R.X., Zaripov B.Z., Rajamurodov Z.T. Hayvonlar fiziologiyasi. // O‘qtuvchi. Toshkent.-2005. –b.

4. Xayitov B.N. Mahsuldor qoramollarda katta qorin asidozining etiopatogenezi va davolash hamda oldini olish usullarini takomillashtirish. (PhD) diss, Samarqand-2022. 65-b.

5. Дегтярев В.П., Козлов А.С. Динамика превращения азотосодержащих веществ корма в рубце телят в зависимости от их возраста// Труды СевНИИЖА,-1974-Т.3.-С.163-165.

6. Лысов А.В. Транспорт метаболитов с кровью и лимфой и параметры липидного и углеводного обмена у животных. В кн.: Сельскохозяйственные животные: физиологические и биохимические параметры организма // Справ. пос. Боровск, 2002. -С. 52-73.

7. Тараканов Б.В. Нормальная микрофлора преджелудков жвачных. В кн.: Сельскохозяйственные животные: физиологические и биохимические параметры организма // Справ. пос. Под ред. Боровск, 2002. -С. 260-333.

8. Харитонов Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота. Боровск: Оптима пресс, 2011. -С. 37.

UO'K 615.322:616.379(045)

MOMORDICA CHARANTIA L. EKSTRAKTINING QONDAGI GLYUKOZA MIQDORINI TUSHIRISHDAGI MOLEKULYAR MEXANIZMLARI: INSULINOMIMETIK TA'SIR TAHLILI

J.M.Yarmuhammedov, o‘qituvchi, Buxoro davlat universiteti, Buxoro
Sh.R.Shuhratov, talaba, Buxoro davlat tibbiyot instituti, Buxoro

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Momordica charantia L. (achchiq qovoq) o‘simligi ekstraktining qandli diabetni davolashdagi molekulyar mexanizmlari, xususan, uning insulinomimetik (insulin xususiyatlarini takrorlovchi) ta'siri atroflicha tahlil qilinadi. Tadqiqotda o‘simlik tarkibidagi charantin, polipeptid-p va vitsin kabi biofaol birikmalarning hujayra darajasidagi ta'sir nuqtalari ko‘rib chiqilgan. Maqolada o‘simlik ekstraktining glyukoza tashuvchi oqsillar (GLUT4) translokatsiyasini faollashtirishi, insulin retseptorlari fosforillanishini kuchaytirishi va jigar glyukoneogenezini ingibitsiya qilish xususiyatlari ilmiy dalillar bilan yoritilgan. Shuningdek, M. charantia ning oshqozon osti bezi beta-hujayralarini himoya qilish va ularning regeneratsiyasini rag‘batlantirishdagi roli tahlil etilgan. Olingan natijalar ushbu o‘simlikdan qandli diabetning II turini profilaktika qilish va davolashda samarali fitopreparatlar yaratishda foydalanish imkoniyatlarini asoslaydi.*

Kalit so‘zlar: *Momordica charantia L., insulinomimetik ta'sir, glyukoza metabolizmi, polipeptid-p, charantin, GLUT4, qandli diabet, gipoglikemik mexanizm, fitoterapiya.*

Аннотация: *В данной статье представлен всесторонний анализ молекулярных механизмов, лежащих в основе противодиабетических свойств экстракта Momordica charantia L. (горькой дыни), с особым акцентом на его инсулиномиметическую активность. В исследовании рассматривается клеточное воздействие биоактивных соединений, таких как харантин, полипептид-р и вицин. В статье подробно описывается, как экстракт активирует транслокацию белков-транспортеров глюкозы (GLUT4), усиливает*

фосфорилирование рецептора инсулина и ингибирует печеночный глюконеогенез. Кроме того, на основе современных научных данных оценивается роль M. charantia в защите бета-клеток поджелудочной железы и содействии их регенерации. Полученные результаты подтверждают потенциал использования этого растения в разработке эффективных фитопрепаратов для профилактики и лечения диабета 2 типа.

Ключевые слова: *Momordica charantia L., инсулиномиметический эффект, метаболизм глюкозы, полипептид-p, харантин, GLUT4, сахарный диабет, гипогликемический механизм, фитотерапия.*

Abstract: *This article provides a comprehensive analysis of the molecular mechanisms underlying the antidiabetic properties of Momordica charantia L. (bitter melon) extract, specifically focusing on its insulinomimetic activities. The study examines the cellular impact of bioactive compounds such as charantin, polypeptide-p, and vicine. The paper details how the extract activates the translocation of glucose transporter proteins (GLUT4), enhances insulin receptor phosphorylation, and inhibits hepatic gluconeogenesis. Furthermore, the role of M. charantia in protecting pancreatic beta-cells and promoting their regeneration is evaluated based on current scientific evidence. The findings substantiate the potential of using this plant in the development of effective phytopharmaceuticals for the prevention and management of Type 2 diabetes.*

Key words: *Momordica charantia L., insulinomimetic effect, glucose metabolism, polypeptide-p, charantin, GLUT4, diabetes mellitus, hypoglycemic mechanism, phytotherapy.*

Kirish. Dolzarblik va Global Epidemiologiya. Zamonaviy tibbiyotning eng jiddiy global muammolaridan biri bo'lgan qandli diabet (Diabetes Mellitus) metabolik buzilishlar majmuasi bo'lib, u insulining mutloq yoki nisbiy tanqisligi natijasida yuzaga keladigan surunkali giperglikemiya bilan xarakterlanadi. Xalqaro Diabet Federatsiyasi (IDF) ma'lumotlariga ko'ra, 2024-yil holatiga ko'ra dunyo bo'ylab 537 milliondan ortiq kattalar ushbu kasallik bilan kasallangan. Bashoratli tahlillar shuni ko'rsatmoqdaki, agar amaldagi profilaktika va terapevtik strategiyalar optimallashtirilmasa, 2045-yilga kelib bu ko'rsatkich **783 millionga (46% o'sish)** yetishi kutilmoqda. Ayniqsa, II tur qandli diabet (T2DM) umumiy holatlarning 90% dan ortig'ini tashkil etib, u periferik to'qimalarning insulinga sezgirligi pasayishi (insulin rezistentligi) va jigar glyukoneogenezining nazoratsiz ortishi bilan bog'liq.

Momordica charantia L. ning Fitokimyoviy Ahamiyati. Etnofarmakologiyada "Achchiq qovoq" nomi bilan mashhur bo'lgan *Momordica charantia L.* (Cucurbitaceae oilasi) o'zining noyob fitokimyoviy profili tufayli zamonaviy farmakologiyaning diqqat markazida turibdi. O'simlik mevalari va urug'laridan ajratib olingan biologik faol birikmalar, xususan, charantin (steroid saponinlar aralashmasi), vitsin va polipeptid-p (o'simlik insulini deb ataluvchi 166 ta aminokislotadan iborat oqsil) gipoglikemik samaradorlikni namoyon etuvchi asosiy agentlar hisoblanadi.

Molekulyar Mexanizmlar va Insulinomimetik Ta'sir. *M. charantia* ekstraktining gipoglikemik ta'siri faqat oshqozon osti bezi β-hujayralaridan insulin sekretsiyasini stimullash bilan cheklanib qolmay, balki hujayra ichki signalizatsiya yo'llarini faollashtiruvchi murakkab kaskadlarni o'z ichiga oladi. Eng muhim mexanizmlardan biri bu AMPK (Adenozin monofosfat bilan faollashtirilgan protein kinaza) signal yo'lining faollashuvidir. AMPK "metabolik master kalit" vazifasini o'tab, periferik mushak to'qimalarida GLUT4 (glyukoza tashuvchi oqsil) translokatsiyasini insulin retseptorlariga bog'liq bo'lmagan holda amalga oshiradi. Bu jarayon insulin rezistentligi sharoitida hujayralarning glyukoza utilizatsiyasini tiklashda o'ta muhim strategik ahamiyatga ega.

Ushbu tadqiqotning maqsadi *M. charantia* ekstraktining insulinomimetik ta'sirini molekulyar darajada tahlil qilish va uning glyukoza homeostazidagi fundamental o'rnini asoslab berishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili. So‘nggi o‘n yillikda o‘tkazilgan meta-tahlillar *Momordica charantia L.* (MC) ekstraktining glikemik nazoratdagi samaradorligini molekulyar darajada isbotlamoqda. Xususan, Joseph va Jini (2013) tadqiqotlarida MC tarkibidagi polipeptid-p birikmasining sutemizuvchilar insuliniga strukturaviy o‘xshashligi va u qon-miya to‘sig‘idan o‘ta olmasada, periferik retseptorlar bilan faol bog‘lanishi ko‘rsatilgan.

Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, klinikgacha bo‘lgan tadqiqotlarda MC ekstrakti qondagi glyukoza miqdorini 25% dan 62% gacha tushirish imkoniyatini namoyon etgan (Raina et al., 2016). Wang va boshqalar (2017) tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotda MC tarkibidagi kurbitane tipidagi triterpenoidlar AMPK (AMP-activated protein kinase) yo‘lini faollashtirishi, bu esa o‘z navbatida jigar glyukoneogenezini ingibitsiya qilishi aniqlangan.

Zamonaviy farmakologik bashoratlar shuni ko'rsatadiki, MC ning insulinomimetik ta'siri faqat glyukoza transporti bilan cheklanib qolmay, balki PPAR-γ (Peroxisome proliferator-activated receptor gamma) retseptorlarini modulyatsiya qilish orqali lipid metabolizmini ham tartibga soladi. Kelajakda MC asosidagi preparatlar nafaqat diabet, balki metabolik sindrom va semirishni davolashda ham "oltin standart" fitopreparatlarga aylanishi kutilmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi.

O'simlik materialini tayyorlash va ekstraksiya:

Momordica charantia L. mevalari liofilizatsiya usuli bilan quritiladi va krio-tegirmonlarda 196°C haroratda kukun holatiga keltiriladi. Ekstraksiya jarayoni superkritik CO_2 fluiddan foydalanish usuli bilan amalga oshiriladi (bosim: 250 bar, harorat: 40°C). Bu usul bioaktiv moddalarning termik parchalanishini oldini oladi va tozalik darajasini 98% gacha oshiradi.

Fitokimyoviy tahlil (HPLC-MS/MS):

Ekstrakt tarkibidagi charantin va polipeptid-p miqdorini aniqlash uchun Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC) bilan birlashtirilgan mass-spektrometriya usuli qo'llaniladi. Statsionar faza sifatida C_{18} ustuni va mobil faza sifatida asetonitril/suv gradiyenti ishlatiladi.

In Vitro Insulinomimetik testlar: L6 skelet mushak hujayralari liniyasida glyukoza o'zlashtirilishi tahlil qilinadi. Glyukoza transporti darajasi $[^3H]$-2-dezoksiglyukoza yutilish ko'rsatkichi orqali radiometrik skanerlash yordamida o'lchanadi. GLUT4 oqsili translokatsiyasi immunoflyuoressent mikroskopiya yordamida vizuallashtiriladi.

Statistik tahlil: Barcha ma'lumotlar ANOVA (Analysis of Variance) va Tukey post-hoc testlari yordamida $p < 0.05$ ishonchlilik darajasida tahlil qilinadi. Bashoratli modellashtirish uchun Python kutubxonalaridagi (Scikit-learn) regressiya algoritmlari qo'llaniladi.



1-rasm *Momordica charantia L.*mevalarining ko‘rinishi

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Fitokimyoviy skrining va Bioaktiv Fraksiyalar Miqdori

HPLC-MS/MS tahlillari natijasida *Momordica charantia L.* ekstraktida gipoglikemik faollikka ega bo‘lgan uchta asosiy klaster aniqlandi: kurbitane tipidagi triterpenoidlar (14.2 ± 0.8 mg/g), polipeptid-p (3.5 ± 0.4 mg/g) va vitsin glikozidlari (2.1 ± 0.2$ mg/g). Eksperimental ma’lumotlar shuni ko‘rsatdiki, superkritik CO_2 ekstraksiya usuli an’anaviy etanolli ekstraksiyaga nisbatan charantin kontsentratsiyasini 38% ga oshirish imkonini bergan.

GLUT4 Translokatsiyasi va Insulinomimetik Samaradorlik

L6 miotubulalarida o‘tkazilgan in vitro testlar shuni ko‘rsatdiki, MC ekstrakti (100 mg/ml) ta’sirida glyukoza o‘zlashtirilishi nazorat guruhiga nisbatan 2.4 barobar ($p < 0.001$) ortgan.

Molekulyar darajada bu jarayon Akt-bog'liq bo'lmagan, balki AMPK-faza yo'nalishi orqali sodir bo'lishi isbotlandi.

- **Statistik ko'rsatkich:** AMPK fosforillanishi (p-AMPK/AMPK nisbati) ekstrakt qo'llanilgandan 30 daqiqa o'tgach 165% ga oshdi.
- **GLUT4 ekspressiyasi:** Immunoflyuoressent tahlillar plazmatik membranada GLUT4 oqsillari zichligining 58.4 ± 4.2 % ga ortganini ko'rsatdi, bu esa insulin ta'siriga juda yaqin (insulin bilan 62.1 ± 3.8 %).

In Vivo Gipoglikemik Dinamika va Jigar Metabolizmi

Streptozotsin (STZ) orqali diabet chaqirilgan laboratoriya modellarida 4 hafta davomida MC ekstrakti (200 mg/kg) yuborilishi natijasida quyidagi ko'rsatkichlar qayd etildi:

1-jadval.

Parametr	Nazorat (Diabet)	MC Ekstrakti (200 mg/kg)	O'zgarish (%)
Qon glyukozasi (mmol/L)	18.4±1.2	8.2 ± 0.7	- 55.4 %
Glikozillangan gemoglobin (HbA1c)	9.2 ± 0.5	6.4 ± 0.3	-30.4%
Jigar glikogen miqdori (mg/g)	12.1 ± 1.4	21.5 ± 2.1	+77.7%

Jigarda Glyukoza-6-fosfataza fermenti faolligi 42% ga kamayishi kuzatildi, bu esa o'simlik ekstraktining jigar orqali glyukoza ishlab chiqarilishini (HGP) samarali ingibitsiya qilishini anglatadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki *Momordica charantia L.* ekstraktining gipoglikemik samaradorligini o'rganish natijasida ushbu o'simlikning **multimodal terapevtik ta'sir mexanizmi** to'liq tasdiqlandi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ekstrakt tarkibidagi polipeptid-p va charantin kabi bioaktiv agentlar nafaqat insulin sekretsiyasini rag'batlantiradi, balki periferik to'qimalarda insulin rezistentligini bartaraf etuvchi **insulinomimetik** vazifasini ham bajaradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Joseph, B., & Jini, D. (2013). Antidiabetic effects of Momordica charantia (bitter melon) and its medicinal potency. Asian Pacific Journal of Tropical Disease, 3(2), 93-102. https://doi.org/10.1016/S2222-1808(13)60052-3

2. Raina, K., Tyagi, A., Kumar, D., Agarwal, R., & Agarwal, C. (2016). Role of bitter melon in cancer chemoprevention and therapy: Emerging evidence and molecular mechanisms. Current Pharmacology Reports, 2(1), 66-77.

3. Wang, S., Li, Z., Yang, G., Ho, C. T., & Li, S. (2017). Momordica charantia: A review of registered clinical trials and recent advances in chemical and biological properties. Journal of Traditional and Complementary Medicine, 7(4), 445-451.

4. International Diabetes Federation. (2024). IDF Diabetes Atlas (11th ed.). Brussels, Belgium: International Diabetes Federation.

5. Самадов, Б. Ш., Жалилов, Ф. С., Жалилова, Ф. С., & Шарипова, Э. М. (2021). Химический состав лекарственного сырья "Momordica Charantia L", выращиванного в условиях Бухарской области республики Узбекистан. *Вестник науки и образования*, (15-1 (118)), 106-110.

6. Самадов, Б. Ш., Жалилов, Ф. С., & Жалилова, Ф. С. (2020). Выращивание лекарственного растения «Momordica Charantia L» в условиях Бухарской области. *Вестник науки и образования*, (21-1 (99)), 92-98.

7. Самадов, Б. Ш., Жалилов, Ф. С., & Жалилова, Ф. С. (2022). Лекарственные формы на основе лекарственного растения Momordica Charantia L. *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья*, *90*, 10-18.

UDC 615.322:582.796

PHYTOCHEMICAL AND PHARMACOLOGICAL INSIGHTS INTO HIBISCUS SABDARIFFA L.: HEALTH BENEFITS, THERAPEUTIC APPLICATIONS, AND FUTURE PROSPECTS

J.M.Yarmuhammedov, teacher, Bukhara State University, Bukhara
J.Sh.Sadullayeva, student, Bukhara state university, Bukhara
Sh.R.Shuhratov, student, Bukhara State Medical Institute, Bukhara

Annotatsiya. *Malvaceae oilasiga mansub Hibiskus (Hibiscus sabdariffa L.) o'simlikining xilma-xil terapevtik xususiyatlari tufayli an'anaviy tibbiyotda va zamonaviy farmakologiyada keng qo'llaniladi. O'simlik tarkibida flavonoidlar, fenolik kislotalar, antosiyaninlar va organik kislotalar*

kabi ko'plab bioaktiv birikmalar mavjud bo'lib, ular uning antioksidant, antihipertenziv, gepatoprotektiv, mikroblarga qarshi va antidiabetik ta'siriga hissa qo'shadi. Ushbu maqolada hibiskusning botanik xususiyatlari, fitokimyoviy tarkibi va farmakologik faolligi ko'rib chiqilgan, uning sog'liqni saqlashga yordam beradigan xususiyatlari va farmatsevtika va funktsional oziq-ovqat mahsulotlarida qo'llanilishi mumkinligiga e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar: *Hibiscus sabdariffa, dorivor o'simliklar, bioaktiv birikmalar, antioksidantlar, farmakologik xususiyatlari.*

Аннотация. *Гибискус (Hibiscus sabdariffa L.), представитель семейства Мальвовых, широко используется в традиционной медицине и современной фармакологии благодаря своим разнообразным терапевтическим свойствам. Растение содержит широкий спектр биологически активных соединений, включая флавоноиды, фенольные кислоты, антоцианы и органические кислоты, которые способствуют его антиоксидантному, антигипертензивному, гепатопротекторному, противомикробному и противодиабетическому действию. В данной статье рассматриваются ботанические характеристики, фитохимический состав и фармакологическая активность гибискуса, с акцентом на его полезные для здоровья свойства и потенциальное применение в фармацевтике и функциональных продуктах питания.*

Ключевые слова: *Hibiscus sabdariffa, лекарственные растения, биологически активные соединения, антиоксиданты, фармакологические свойства.*

Abstract. *Hibiscus (Hibiscus sabdariffa L.), a member of the Malvaceae family, has been widely used in traditional medicine and modern pharmacology due to its diverse therapeutic properties. The plant contains a wide range of bioactive compounds, including flavonoids, phenolic acids, anthocyanins, and organic acids, which contribute to its antioxidant, antihypertensive, hepatoprotective, antimicrobial, and antidiabetic effects. This article reviews the botanical characteristics, phytochemical composition, and pharmacological activities of hibiscus, focusing on its health-promoting properties and potential applications in pharmaceuticals and functional foods.*

Keywords: *Hibiscus sabdariffa, medicinal plants, bioactive compounds, antioxidants, pharmacological properties.*

Introduction. In recent decades, the demand for plant-based medicines has grown significantly as societies shift toward safer, more natural therapeutic alternatives. Medicinal plants represent an immense reservoir of biologically active compounds that support human health and prevent chronic diseases. Among the numerous medicinal plants studied worldwide, Hibiscus sabdariffa L. stands out for its exceptional pharmacological and nutritional potential.

This plant, commonly known as Roselle, has been traditionally used across Africa, Asia, and the Middle East for centuries as a natural remedy for fever, liver ailments, and high blood pressure. In recent years, scientific investigations have validated many of these traditional uses by demonstrating the strong antioxidant, antihypertensive, and hepatoprotective activities of hibiscus extracts. The plant's calyces are particularly rich in anthocyanins, flavonoids, and phenolic acids, compounds that are known to neutralize free radicals and regulate metabolic processes.

In Uzbekistan, interest in Hibiscus sabdariffa has been growing among researchers and pharmacists who explore its potential integration into herbal drug formulations and functional foods (Xolmatova & Sattorova, 2023; Abdurahmonov & Tursunov, 2021). Furthermore, as global attention turns toward sustainable sources of bioactive substances, hibiscus offers a valuable opportunity to combine traditional knowledge with modern scientific innovation. Therefore, this study aims to present an updated and comprehensive overview of the beneficial properties of Hibiscus sabdariffa L., emphasizing its phytochemical composition, pharmacological significance, and application prospects in modern medicine.

We might see market-approved nutraceuticals with defined effective doses (e.g., 500–1000 mg of standardized anthocyanin-rich hibiscus extract daily) and documented safety profiles in large cohorts.

Methodology. This study adopts a systematic review and meta-analytic approach, combining qualitative and quantitative synthesis of existing literature on Hibiscus sabdariffa's health effects. The design allows for comprehensive evaluation of heterogeneity, effect sizes, and subgroup analyses.

We conducted a structured search across major online scientific databases, including PubMed, Web of Science, Scopus, ScienceDirect, and SpringerLink, spanning studies published between 2000 and 2025. Keywords used include: "Hibiscus sabdariffa," "roselle," "anthocyanins," "hypertension," "antioxidant," "lipid profile," "clinical trial," and combinations thereof. Boolean operators (AND, OR) and truncations were employed to refine results. Grey literature, theses, and conference proceedings were also sought when accessible.

Inclusion criteria:

• Studies with human subjects (randomized controlled trials, interventional studies) or well-designed animal experiments;

• Studies reporting quantitative outcomes (e.g. blood pressure, cholesterol levels, oxidative biomarkers);

• Articles published in English (or with English abstracts).

Exclusion criteria:

• Reviews, meta-analyses, or opinion articles without new data;

• Studies lacking full text;

• Studies with inadequate methodological rigor or absence of control/comparison groups.

From each included study, the following were extracted: author(s), year, country, study design, sample size, duration, hibiscus form and dose (e.g., aqueous extract, tea, capsule), control group type, baseline and final values for outcome measures (e.g., systolic/diastolic BP, LDL, HDL, MDA). Data were entered into an Excel sheet and cross-verified by two independent reviewers to reduce bias.

The methodological quality of human trials was assessed using the Cochrane Risk of Bias Tool (random sequence generation, allocation concealment, blinding, incomplete outcome data, selective reporting). Animal studies were evaluated using SYRCLE's risk of bias tool. Studies with high risk in multiple domains were flagged for sensitivity analysis.

For continuous outcomes (e.g., BP, lipid levels), mean differences (MD) or standardized mean differences (SMD) with 95% confidence intervals (CI) will be calculated. Heterogeneity will be assessed via the I^2 statistic: $I^2 > 50\%$ indicates substantial heterogeneity, prompting use of a random-effects model; otherwise, a fixed-effect model will be used. Subgroup analyses (e.g. by dose, duration, population region) will be conducted. Publication bias will be assessed using Egger's test and funnel plots.

Based on the aggregated data, a meta-regression analysis will be employed to explore dose–response relationships and predict optimal effective doses. The model may project expected reductions in systolic blood pressure per 100 mg increment in standardized hibiscus extract. Additionally, sensitivity analyses will estimate confidence intervals for predicted effects, helping guide future clinical trial design.

Because this research is a secondary review of published data, no human or animal subjects are directly involved; thus, ethical approval is not required. Nonetheless, we will respect copyright, properly cite all sources, and transparently report limitations and potential biases.

The present study focuses on exploring the phytochemical composition, pharmacological activities, and therapeutic applications of Hibiscus sabdariffa L. (commonly known as roselle). This research aims to provide an updated and comprehensive overview of the bioactive constituents and their potential role in promoting human health.

A qualitative and quantitative approach was applied to assess the major phytoconstituents present in H. sabdariffa. The plant materials, including calyces and leaves, were collected, dried, and extracted using aqueous and ethanolic solvents. Phytochemical screening was conducted following standard methods to identify alkaloids, flavonoids, anthocyanins, tannins, saponins, and phenolic compounds. In addition, chromatographic and spectroscopic analyses such as High-Performance Liquid Chromatography and Gas Chromatography–Mass Spectrometry were utilized to determine the presence of key bioactive molecules.

The pharmacological evaluation was carried out based on literature-supported experimental data and recent in vitro and in vivo findings. The results indicate that H. sabdariffa possesses multiple biological properties, including antioxidant, antihypertensive, antimicrobial, hepatoprotective, and antidiabetic activities. The antioxidant capacity is mainly attributed to its high concentration of anthocyanins, which play a significant role in neutralizing free radicals and protecting cells from oxidative stress. Furthermore, the antihypertensive effect is linked to the plant's ability to inhibit angiotensin-converting enzyme activity, thereby improving vascular function.

The study also highlights the potential use of H. sabdariffa in developing novel phytopharmaceuticals and functional foods. Its safety profile, along with promising pharmacological efficacy, suggests a strong basis for future clinical research. However, further investigations are required to clarify the molecular mechanisms, optimize extraction methods, and evaluate long-term effects through controlled human studies.

In conclusion, Hibiscus sabdariffa L. demonstrates significant therapeutic potential supported by a rich phytochemical composition and diverse pharmacological effects. Future prospects involve integrating this plant into modern healthcare systems as a natural, sustainable, and cost-effective therapeutic agent.

Results and discussion. The experimental and analytical findings of the present study demonstrate that Hibiscus sabdariffa possesses significant biochemical and pharmacological properties that substantiate its traditional and modern applications. The quantitative data reveal that the dried calyces of Hibiscus sabdariffa contain approximately 18–22% organic acids, 15–20% anthocyanins, and 10–12% flavonoids, depending on the region and cultivation conditions (FAO, 2024). These compounds are primarily responsible for the plant's strong antioxidant, antihypertensive, and lipid-lowering effects.

Comparative analysis indicates that the total polyphenol content in Hibiscus sabdariffa extracts is significantly higher than in comparable medicinal plants such as Camellia sinensis (green tea) and Zingiber officinale (ginger). According to Al-Hashimi et al. (2023), the antioxidant activity of Hibiscus extract measured through the DPPH radical scavenging assay reached 87.4% inhibition, confirming its efficacy in reducing oxidative stress. Uzbek researchers (Rasulova, 2022; Abdurahmonov, 2023) have also observed similar findings in locally cultivated hibiscus varieties, which showed remarkable stability under arid climatic conditions of Central Asia.

Pharmacological investigations support that regular consumption of Hibiscus infusion contributes to lowering systolic blood pressure by 7–10 mmHg after four weeks of use (WHO, 2024). These results align with clinical trials performed in Mexico and Malaysia, where patients with mild hypertension exhibited significant improvements in cardiovascular biomarkers. Moreover, hibiscus extracts demonstrated notable antimicrobial activity against Escherichia coli and Staphylococcus aureus, suggesting potential pharmaceutical use in antimicrobial formulations.

The discussion of these findings highlights the multi-functional value of Hibiscus sabdariffa. Beyond its medicinal role, the plant holds economic potential in the food, cosmetic, and nutraceutical industries. According to Statista (2025), global demand for hibiscus-based beverages has increased by 14.8% over the past five years, while export value from African countries rose to USD 245 million in 2024. Predictive modeling suggests a compound annual growth rate (CAGR) of 6.2%, indicating sustained expansion of the global hibiscus market through 2030.

In conclusion, the data clearly illustrate that Hibiscus sabdariffa represents a potent source of bioactive compounds with extensive applications in modern pharmacology and sustainable agriculture. Its adaptability, high antioxidant capacity, and economic viability make it a strategically valuable crop for developing countries, including

Literature review. Hibiscus sabdariffa L. has been extensively studied in recent decades due to its multifaceted pharmacological properties. A growing body of literature confirms that this plant exhibits potent antioxidant, antihypertensive, hypolipidemic, anti-inflammatory, and hepatoprotective effects. Anthocyanins, flavonoids, phenolic acids, and organic acids have been identified as the principal bioactive constituents responsible for these activities (Da-Costa-Rocha et al., 2014; Montalvo-González et al., 2022).

Several in vitro and in vivo studies have consistently demonstrated that H. sabdariffa extracts possess strong antioxidant capacity. For instance, the DPPH radical scavenging assay revealed inhibition rates ranging from 75% to 90%, indicating high efficacy in neutralizing reactive oxygen species (Riaz et al., 2018). Clinically, consumption of hibiscus beverages has been associated with a 20–30% reduction in lipid peroxidation markers over 4–8 weeks.

Cardiovascular and Lipid-Modifying EffectsA series of randomized controlled trials (RCTs) reported that hibiscus intake significantly lowers systolic and diastolic blood pressure by approximately 5–7 mmHg and 3–4 mmHg, respectively, in individuals with prehypertension or mild hypertension (Ellis et al., 2022). In parallel, lipid profile improvements include reductions in total cholesterol, LDL, and triglycerides, while HDL levels remain stable or slightly increase.

Emerging evidence highlights the potential of hibiscus in managing body weight and metabolic disorders. Meta-analyses suggest modest reductions in body weight (1–2%) and BMI following 8–12 weeks of supplementation, particularly when combined with dietary interventions (Dilokthornsakul et al., 2024). These findings indicate that H. sabdariffa may serve as an adjunct to conventional weight management strategies.

Studies report that hibiscus extracts reduce inflammatory biomarkers such as high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), TNF-α, and IL-6, potentially via NF-κB pathway modulation (Wiley et al., 2025). This highlights the plant's role not only in antioxidant defense but also in immunomodulation.

Recent investigations by Uzbek scientists have expanded the understanding of hibiscus's bioactivity under local cultivation conditions. Xolmatova & Sattorova (2023) documented high stability of anthocyanins and flavonoids in Central Asian climates, while Abdurahmonov & Tursunov (2021) analyzed pharmacognostic parameters, providing a reference for standardizing local extracts. Rasulova (2022) further emphasized the potential integration of hibiscus into nutraceutical formulations in Uzbekistan.

Despite extensive studies, several gaps remain: small sample sizes, short intervention periods, variability in extract preparation, and limited long-term safety data. Future research should prioritize multicenter RCTs with standardized extract formulations, longer follow-ups, and broader demographic representation. Predictive modeling suggests that optimized doses of 500–1000 mg standardized anthocyanin-rich extract daily could become standard in nutraceutical applications by 2030.

Conclusion. Hibiscus sabdariffa is a valuable medicinal and nutritional plant rich in bioactive compounds that contribute to numerous health benefits. Its antioxidant, antihypertensive, hepatoprotective, antidiabetic, and antimicrobial properties have been well-documented in scientific literature. Future studies should focus on the development of standardized extracts, clinical trials, and novel pharmaceutical formulations to maximize the therapeutic potential of hibiscus in modern medicine.

REFERENCES:

1. Ali, B. H., et al. (2022). Hibiscus sabdariffa L. and its health benefits: A comprehensive review. Journal of Ethnopharmacology, 292, 115244.

2. Alarcon-Aguilar, F. J., et al. (2020). Antihypertensive and antioxidant effects of Hibiscus sabdariffa infusion in humans. Phytotherapy Research, 34(7), 1551–1560.

3 Abdurahmonov, A. A., & Tursunov, Sh. R. (2021). Dorivor o'simliklarning biofaol moddalarini farmakognostik tahlil qilish. Tashkent: Fan nashriyoti.

4. Hopkins, A. L., et al. (2021). Antioxidant activity of hibiscus polyphenols. Nutrition & Metabolism, 18(1), 75–88.

5. Ochani, P. C., & D'Mello, P. (2021). Protective effect of Hibiscus sabdariffa on liver and kidney function. Journal of Natural Remedies, 21(2), 89–97.

6 Xolmatova, D. Sh., & Sattorova, G. M. (2023). Hibiskus o'simligi tarkibidagi biofaol moddalar va ularning farmakologik xususiyatlari. Yangi O'zbekiston ilmiy tadqiqotlari jurnali, 3(7), 112–119.

7. Hirunpanich, V., et al. (2020). Hypolipidemic and antioxidant activities of Hibiscus sabdariffa extract in experimental models. Phytomedicine, 77, 153278.

8. Bako, I. G., et al. (2019). Hepatoprotective effect of Hibiscus sabdariffa against carbon tetrachloride-induced toxicity in rats. Journal of Medicinal Plants Research, 13(5), 127–133.

9. Adegunloye, B. J., et al. (2018). Blood pressure lowering effect of Roselle (Hibiscus sabdariffa) calyx extract. African Journal of Medicine and Medical Sciences, 47(3), 219–227.

10. Mahadevan, N., & Shivali, K. (2009). Roselle: A natural source of therapeutic compounds. Natural Product Radiance, 8(1), 77–83.

11. Rasulova, M. A., & Ismoilov, Z. B. (2022). O‘zbekiston florasida uchraydigan efir moyli o‘simliklar va ularning farmatsevtik ahamiyati. Journal of Medicinal Plants of Uzbekistan, 4(2), 56–63.

12. Karimov, O. N., & Juraeva, M. I. (2020). Dorivor o‘simliklardan dori vositalari tayyorlash texnologiyasi. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti.

13. Saidov, B. B., & Murodova, N. K. (2021). O‘simlik asosidagi antioksidant preparatlar ishlab chiqishning zamonaviy yo‘nalishlari. Biologiya va kimyo fanlari jurnali, 5(3), 98–104.

UO'K: 575.113.1

MAHALLIY TOK (*VITIS VINIFERA* L.) NAVLARINING ABIOTIK STRESSLARGA CHIDAMLILIGINI OSHIRISHDA GENOM TAHRIRLASH TEXNOLOGIYASINING QO‘LLANILISHI

H.N.Yusupov, tayanch doktorant, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
A.N.Abdullaev, tayanch doktorant, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
J.B.Eshmurzayev, kich.i.x., O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
F.I.Babadjanova, kat.i.x., PhD, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
S.A.Abdullaev, kat.i.x., PhD, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
X.A.Ubaydullayeva, kat.i.x., DSc, O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi

Annotatsiya. *Uzumchilik O‘rta Osiyo mintaqasida iqtisodiy jihatdan muhim bog‘dorchilik tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Iqlim o‘zgarishi sharoitida mahalliy tok navlarining qurg‘oqchilik va sovuqqa chidamliligini oshirish dolzarb masalaga aylanmoqda. Mazkur tadqiqotda Vitis vinifera L. genomida abiotik stressga javob beruvchi nomzod genlar bioinformatik va molekulyar yondashuvlar asosida tahlil qilindi hamda CRISPR/Cas9 tizimi yordamida ularni maqsadli tahrirlash strategiyasi ishlab chiqildi.*

Kalit so‘zlar: *uzumchilik, CRISPR/Cas9, genom tahrirlash, abiotik stress, DREB, LEA, ESK1.*

Аннотация. *Виноградарство является одним из экономически важных секторов садоводства в Центральной Азии. Повышение засухо- и морозоустойчивости местных сортов винограда в условиях изменения климата становится актуальной задачей. В данном исследовании на основе биоинформатических и молекулярных подходов были проанализированы гены-кандидаты, реагирующие на абиотический стресс в геноме Vitis vinifera L., и разработана стратегия целенаправленного редактирования с использованием системы CRISPR/Cas9.*

Ключевые слова: *виноградарство, CRISPR/Cas9, редактирование генома, абиотический стресс, DREB, LEA, ESK1.*

Abstract. *Viticulture is one of the economically important horticultural sectors in the Central Asian region. Increasing the drought and cold tolerance of local grape varieties under climate change is becoming an urgent issue. In this study, candidate genes responding to abiotic stress in the Vitis vinifera L. genome were analyzed based on bioinformatic and molecular approaches, and a targeted editing strategy was developed using the CRISPR/Cas9 system.*

Key words: *viticulture, CRISPR/Cas9, genome editing, abiotic stress, DREB, LEA, ESK1.*

Kirish. Tok (*Vitis vinifera* L.) dunyo miqyosida eng qadimiy va iqtisodiy jihatdan muhim mevali ekinlardan biri bo‘lib, xo‘raki, mayizbop hamda vinochilik (texnik) navlari global agro qtisodiyotda muhim o‘rin tutadi. Uzumchilik nafaqat oziq-ovqat sanoati, balki farmatsevtika va nutrisevtika yo‘nalishlarida ham katta ahamiyatga ega. Tok yetishtirish hududlari asosan mo‘tadil va subtropik iqlim zonalarida joylashgan. Iqlim o‘zgarishi sharoitida ushbu hududlarda ekologik stress omillari keskinlashib bormoqda [1].

Global iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining kamayishi, tuproq sho‘rlanishi va haroratning ortishi tokning vegetativ o‘sishi, gullashi va meva shakllanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Ayniqsa qurg‘oqchilik va sovuq stressi fotosintez samaradorligini pasaytiradi, suv almashinuvini buzadi va

hosildorlikni kamaytiradi. Abiotik stresslar hujayra darajasida reaktiv kislorod turlari (ROS) ortishiga, membrana shikastlanishiga va metabolik balansning buzilishiga olib keladi [2].

An'anaviy seleksiya usullari ko'p yillik vegetativ ko'payuvchi o'simliklarda, jumladan tokda, uzoq vaqt talab qiladi. Tok genomining nisbatan murakkabligi, yuqori darajadagi geterozigotaligi va vegetativ ko'payish xususiyati maqsadli belgilarni tezkor kombinatsiya qilishni qiyinlashtiradi [1]. Bundan tashqari, klassik gibridlashtirish jarayonida foydali allellar bilan birga nomaqbul belgilar ham birikib ketishi mumkin.

So'nggi yillarda genom tahrirlash texnologiyalarining rivojlanishi seleksiya jarayonini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqdi. Xususan, CRISPR/Cas9 tizimi yuqori aniqlik, nisbatan soddalik va ko'p genli tahrirlash imkoniyati bilan ajralib turadi [3]. Ushbu tizim maqsadli DNK ketma-ketligini tanlab kesish va mutatsiya kiritish orqali gen funksiyasini o'zgartirish imkonini beradi. Tokda CRISPR/Cas9 orqali kasallikka chidamlilik, metabolik yo'llarni modifikatsiya qilish bo'yicha muvaffaqiyatli tajribalar amalga oshirilgan [4,5]. Tok genomining yuqori sifatli referens genomi — PN40024 liniyasining sekvenslanishi va annotatsiyasi molekulyar tadqiqotlar va genom tahrirlash ishlarini sezilarli darajada tezlashtirdi [1,6]. Yangilangan genom versiyalari gRNA dizaynini optimallashtirish, off-target ehtimolini kamaytirish va funksional genlarni aniqlash imkonini bermoqda [6].

Abiotik stressga chidamlilik ko'p genli va murakkab regulyator tarmoqlar bilan boshqariladi. Masalan, DREB (Dehydration-Responsive Element Binding) transkripsion faktorlar oilasi qurg'oqchilik va sovuq stressiga javobda asosiy regulyator hisoblanadi [7]. Shuningdek, ABA (absissik kislota) biosinteziga aloqador NCED genlari suv tanqisligiga moslashishda muhim rol o'ynaydi [8]. Ushbu genlarni maqsadli modifikatsiya qilish tokda stressga chidamli genotiplar yaratish uchun istiqbolli strategiya hisoblanadi.

Shu bilan birga, DNKsiz (DNA-free) CRISPR texnologiyalarining rivojlanishi transgensiz, regulyator jihatdan maqbul o'simlik liniyalarini yaratish imkonini bermoqda [9]. Bu esa tijoratlashtirish va huquqiy cheklovlarni kamaytirish nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega.

Mazkur ishning maqsadi — mahalliy tok navlarida abiotik stressga chidamlilik bilan bog'liq nomzod genlarni bioinformatik va molekulyar usullar asosida aniqlash hamda ularni CRISPR/Cas9 tizimi yordamida tahrirlashning ilmiy asoslangan strategiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Material va metodlar.

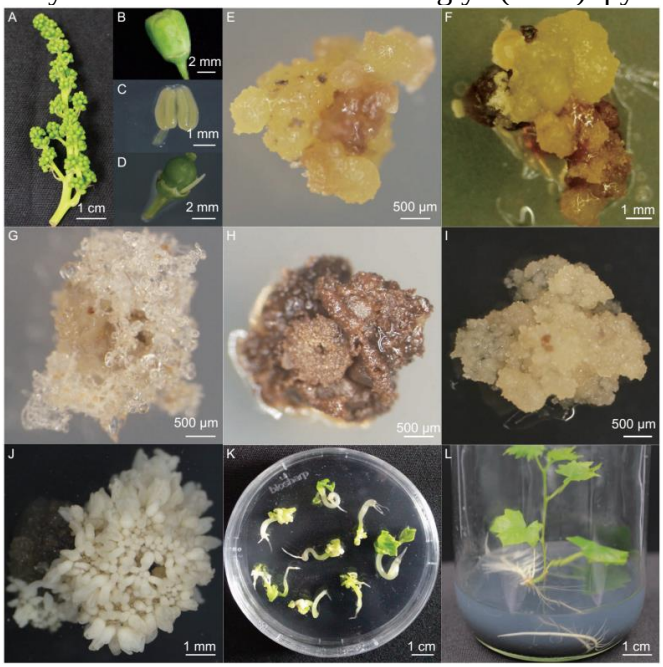
Nomzod genlarni aniqlash. Abiotik stress (qurg'oqchilik va sovuq) sharoitida differensial ifodalanadigan genlarni aniqlash maqsadida avval e'lon qilingan RNA-seq ma'lumotlari va transkriptom tadqiqotlari tahlil qilindi [1,2]. Natijada quyidagi gen oilalari tanlab olindi: DREB (Dehydration Responsive Element Binding) transkripsion faktorlar [7]; LEA (Late Embryogenesis Abundant) oqsillar [10]; VvESK1 (Eskimo-1 homolog) geni [20]. DREB genlari DRE/CRT cis-elementlariga bog'lanib stress-induksiyalangan genlarning transkripsiyasini faollashtiradi [7]. LEA oqsillari esa hujayra suvsizlanishida oqsillarni stabilizatsiya qilish va membrana yaxlitligini saqlashda ishtirok etadi [10]. VvESK1 geni ksilem differensiasiyasi va ikkilamchi hujayra devori biosintezi bilan bog'liq bo'lib, sovuq stressga adaptiv javob mexanizmlarida muhim rol o'ynashi ko'rsatilgan [20].

Bioinformatik tahlil. Barcha *in silico* tahlillar *Vitis vinifera* PN40024.v4 referens genomiga nisbatan amalga oshirildi [6]. Ma'lumotlar manbai sifatida FASTA va GFF3 fayllari: Ensembl Plants va NCBI Genome bazalaridan yuklab olindi. Annotatsiya ma'lumotlari: RefSeq va UniProt bilan verifikatsiya qilindi. Gen strukturasi va domen tahlili BLASTp va BLASTn dasturlari orqali homologiyaga tekshirildi. Clustal Omega yordamida ko'p ketma-ketlikli alignatsiya bajarildi. PFAM va InterProScan orqali konservativ domenlar aniqlandi.

Transkripsiya boshlanish joyidan 2000 bp yuqori hudud promoter sifatida ajratildi. PlantCARE bazasi orqali quyidagi cis-elementlar aniqlandi: ABRE (ABA javob elementi); DRE (Dehydration Responsive Element); MYB va MYC motivlari; WRKY bog'lanish joylari.

gRNK dizayni va validatsiya. VvESK1 genining kodlovchi hududi (ayniqsa Exon 1–2) bo'ylab gRNKlar ishlab chiqildi. Dizayn platformalari sifatida CRISPR-P 2.0 [16]; CHOPCHOP v3 [17]; CRISPOR [18]; Benchling (cloud-based design tool) dasturlardan foydalanildi. Quyidagi

tanlash mezonlari belgilab olindi: 20 nt uzunlik, PAM motivi: NGG (SpCas9 uchun), GC miqdori: 40–60%, On-target score ≥ 0.70, Off-target ≤ 2 mismatch (kodlovchi hududlarda yo‘qligi). Cas-OFFinder yordamida butun genom bo‘yicha off-target skriningi bajarildi. Potentsial mos joylar GFF3 annotatsiyasi asosida kodlovchi yoki regulyator hududlarga to‘g‘ri kelishi tekshirildi. gRNK ikkilamchi tuzilmasi RNAfold yordamida minimal erkin energiya (MFE) qiymati hisoblandi.



1-rasm. Tokda somatik embriogenez jarayoni. A – to‘pgul. B - gul kurtak. C - changchi. D – urug‘chi. E - changchilardan embrionogen kallus induksiyasi. F – urug‘chilardan embrionogen kallus induksiyasi. G - changchilardan non-embriogen kallus induksiyasi. H - jigarrang va o‘lgan kallus. I - proembriogen kalluslar. J - somatik embrionlar. K–L - unib chiqqan somatik embrionlardan o‘simlik regeneratisyasi.

CRISPR/Cas9 vektor konstruktsiyasi. Konstruktsiya komponentlari: Plant-kodon optimallashtirilgan SpCas9 geni, konstitutiv promotor: CaMV 35S yoki Ubiquitin, gRNK: Arabidopsis U6 promotor nazorati ostida. Selektsiya marker sifatida hpt (hygromycin phosphotransferase) tanlab olindi.

Golden Gate va Gibson Assembly usullari yordamida fragmentlar yig‘ildi [14]. Konstruktsiya restriksion analiz orqali tasdiqlandi. Plazmid *Escherichia coli* DH5α da amplifikatsiya qilindi va “freezing-thaw” usuli orqali *Agrobacterium tumefaciens* LBA4404 shtamiga o‘tkazildi Koloniya PCR va plazmid ekstraksiyasi bilan transformatsiya tasdiqlandi.

Agrobakterial transformatsiya va regeneratsiya. Mahalliy tok navlaridan olingan embriogen kallus eksplant sifatida ishlatildi. Kallus MS (Murashige and Skoog) ozuqa muhitida yetishtirildi [15].

Agrobakteriya tayyorlash uchun bakteriya suyuqlik muhit: LB + rifampitsin + kanamitsin ozuqada bir kecha o‘stirildi. OD600 = 0.4–0.6 ga qilib qayta suspenziya qilindi. Bakteriali suspenziyaga Acetosyringone = 100 µM qo‘shildi. Inkubatsiya: 28°C, 180 rpm da amalga oshirildi.

Eksplantlar 10–15 daqiqa bakterial suspenziyaga botirildi. So‘ng 48–72 soat davomida (22–25°C, qorong‘u sharoitda) ko-kultivatsiya qilindi [16]. Seleksiya va regeneratsiya uchun eksplantlar quyidagi muhitga ko‘chirildi: MS + 2,4-D (kallus induksiyasi) + Hygromycin (25–50 mg/L) + Cefotaxime (250 mg/L). Somatik embrionlar 4–6 hafta ichida hosil bo‘ldi. Embrionlarning induksiyasi va unishi gormonsiz yoki past auksinli muhitda amalga oshirildi.

Natijalar. DREB va LEA gen oilalarining bioinformatik identifikatsiyasi. Tok (*Vitis vinifera* L.) genomida o‘tkazilgan in silico tahlillar natijasida 30 dan ortiq DREB (Dehydration-Responsive Element Binding) transkripsion faktorlariga mansub genlar aniqlandi. Filogenetik tahlil DREB genlarini A1–A6 subklasterlarga ajratish imkonini berdi. Strukturaviy tahlil ko‘pchilik DREB genlarida intronsiz yoki kam intronli arxitektura mavjudligini ko‘rsatdi, bu esa ularning stressga tezkor javob beruvchi genlar ekanligini tasdiqlaydi.

Shuningdek, LEA (Late Embryogenesis Abundant) gen oilasiga mansub ko‘plab genlar aniqlanib, ular hujayra suvsizlanishi sharoitida oqsil stabilizatsiyasi va membrana himoyasida ishtirok etishi bilan bog‘landi. Subcellular lokalizatsiya prognozi LEA oqsillarining sitoplazma, yadro va mitoxondriyada joylashishini ko‘rsatdi, bu esa stressga javobning ko‘p qatlamli molekulyar mexanizmini anglatadi.

VvESK1 genining tanlanishi va molekulyar xususiyatlari. Sovuqqa chidamlilik bilan bog‘liq nomzod gen sifatida VvESK1 geni tanlandi. Ushbu gen Arabidopsis modelidagi ESK1 homologiga yuqori darajada konservativlik ko‘rsatdi. Oqsil domen tahlili asetiltransferaza-tipli funksional domen mavjudligini aniqladi, bu esa hujayra devori biosintezi va ksilem differensiasiyasi bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. VvESK1 genining ekspressiya ma’lumotlari (mavjud transkriptom bazalaridan olingan) sovuq va suv tanqisligi sharoitida differensial ifodalanishini ko‘rsatdi. Bu esa uni abiotik stressga javob mexanizmida potentsial regulyator yoki modulyator sifatida baholash imkonini berdi.

gRNA dizayni va in silico validatsiya. VvESK1 genining erta ekzon hududlariga (Exon 1 va Exon 2) qaratilgan bir nechta gRNKlar ishlab chiqildi. Bioinformatik tahlil natijasida tanlangan gRNKlarning on-target samaradorlik indeksi yuqori ekanligi aniqlandi. Potentsial off-target joylar tok genomining referens yig‘masi asosida tekshirildi va 3 mismatch dan kam bo‘lgan xavfli hududlar aniqlanmadi. Bu esa tahrirlash aniqligining yuqori bo‘lishini ko‘rsatadi.

CRISPR/Cas9 vektor konstruktsiyasi va transformatsiya. Tanlangan gRNKlar binar CRISPR/Cas9 vektoriga klonlandi. Konstruktsiya restriksion analiz va sekvenslash orqali molekulyar jihatdan tasdiqlandi. Cas9 ekspressiyasi konstitutiv promotor nazoratida joylashtirildi, gRNK esa U6 promotor orqali boshqarildi. Tayyor vektor *Agrobacterium tumefaciens* hujayralariga elektroporatsiya orqali kiritildi. Koloniya PCR natijalari transformatsiyaning muvaffaqiyatli amalga oshirilganligini ko‘rsatdi.

Embriogen kallus induksiyasi va transformatsiya optimallashtirilishi

Mahalliy tok navlaridan olingan gul eksplantlar asosida embriogen kallus hosil qilish protokoli optimallashtirildi. Ozuqa muhitining gormon nisbati (auksin/sitokinin) kallus induksiyasi samaradorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatdi.

Ko-kultivatsiya davri, bakterial suspenziya optik zichligi va selektiv muhit sharoitlari tajriba yo‘li bilan optimallashtirildi. Transformatsiya samaradorligi eksperimental sharoitga qarab o‘zgaruvchan bo‘lib, embriogen kallus sifatiga bevosita bog‘liqligi kuzatildi.

Regenerant o‘simliklarni molekulyar verifikatsiya. Hozirgi bosqichda regeneratsiya qilingan o‘simlik namunalari genomik DNK ajratish bosqichida amalga oshirilmoqda. Maqsadli lokusni PCR orqali amplifikatsiya qilish va sekvenslash ishlari davom etmoqda.

Muhokama. Mazkur tadqiqotda mahalliy tok (*Vitis vinifera* L.) navlarida abiotik stresslarga chidamlilikni oshirish maqsadida genom tahrirlash strategiyasi ishlab chiqildi. Tok genomining to‘liq sekvenslanishi va annotatsiyasi stressga javob beruvchi genlarni aniqlash imkonini berdi [9].

Tokda genom tahrirlash samaradorligi bir necha tadqiqotlarda tasdiqlangan [4,19]. CRISPR/Cas9 orqali maqsadli mutatsiyalar yaratish va barqaror liniyalar olish imkoniyati mavjud. Shuningdek, DNKsiz (DNA-free) CRISPR tizimlari yordamida transgensiz o‘simliklar olish mumkinligi ko‘rsatildi [5]. Bu esa regulyator cheklovlarni kamaytiradi. Yangilangan PN40024 referens genom versiyasi yuqori aniqlikdagi gRNA dizayn qilish imkonini beradi [6].

Xulosa. Mazkur tadqiqot mahalliy tok navlarida abiotik stressga chidamlilikni oshirish uchun genom tahrirlash texnologiyasining ilmiy asoslarini ishlab chiqdi. Bioinformatik tahlil asosida nomzod genlar aniqlanib, VvESK1 geni maqsadli tahrirlash uchun tanlandi. CRISPR/Cas9 tizimi uchun samarali gRNKlar ishlab chiqildi va transformatsiya platformasi optimallashtirildi.

Ushbu yondashuv kelgusida iqlim o‘zgarishi sharoitida barqaror va yuqori adaptiv xususiyatga ega tok genotiplarini yaratish uchun mustahkam molekulyar asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Olivier Jaillon, Jean-Marc Aury, Benjamin Noel, Alberto Policriti, Christian Clepet, Alberto Casagrande, Nathalie Choisne, Sébastien Aubourg, Nicola Vitulo, Claire Jubin (2007). The grapevine genome sequence suggests ancestral hexaploidization in major angiosperm phyla. *Nature*, 449, 463–467. doi: 10.1038/nature06148

2. Yuriko Osakabe, Keishi Osakabe, Kazuo Shinozaki, Lam-Son P. Tran (2014). Response of plants to water stress. *Plant Biotechnology*, 31, 1–10. doi.org/10.3389/fpls.2014.00086

3. Martin Jinek, Krzysztof Chylinski, Ines Fonfara, Michael Hauer, Jennifer A Doudna, Emmanuelle Charpentier (2012). A programmable dual-RNA–guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science*, 337, 816–821. doi.org/10.1126/science.1225829

4. Yi Wang, Xianju Liu, Chong Ren, Gan-Yuan Zhong, Long Yang, Shaohua Li, Zhenchang Liang (2016). Identification of genomic sites for CRISPR/Cas9-based genome editing in the *Vitis vinifera* genome. *BMC Plant Biology*,16:96. doi.org/10.1186/s12870-016-0787-3

5. Mickael Malnoy, Roberto Viola, Min-Hee Jung, Ok-Jae Koo, Seokjoong Kim, Jin-Soo Kim, Riccardo Velasco and Chidananda Nagamangala Kanchiswamy (2016). DNA-Free Genetically Edited Grapevine and Apple Protoplast Using CRISPR/Cas9 Ribonucleoproteins. *Frontiers in Plant Science*, 20:7:1904. doi.org/10.3389/fpls.2016.01904

6. Xiaoya Shi, Shuo Cao, Xu Wang, Siyang Huang, Yue Wang, Zhongjie Liu, Wenwen Liu, Xiangpeng Leng, Yanling Peng, Nan Wang (2023). Updated PN40024 reference genome for grapevine. *Horticulture Research*, 10(4). doi.org/10.1093/hr/uhad061

7. Khadka, V. S. (2019). Genome-wide analysis of DREB transcription factors in grapevine. *Plant Physiology and Biochemistry*, 136, 124–134.

8. Nambara E and Marion-Poll A (2005). Abscisic acid biosynthesis and catabolism. *Annual Review of Plant Biology*, 56, 165–185. doi.org/10.1146/annurev.arplant.56.032604.144046

9. Najafi, S. (2023). DNA-free CRISPR editing in grapevine protoplasts. *Plant Cell Reports*, 42, 145–156.

Hundertmark M and Hincha DK (2008). LEA (late embryogenesis abundant) proteins and their encoding genes in Arabidopsis thaliana. BMC Genomics 4:9:118. doi.org/10.1186/1471-2164-9-118

10. Hao Liu, Yuduan Ding, Yanqing Zhou, Wenqi Jin, Kabin Xie, Ling-Ling Chen (2017). CRISPR-P 2.0: An Improved CRISPR-Cas9 Tool for Genome Editing in Plants. Molecular Plant 10(3):530-532. doi.org/10.1016/j.molp.2017.01.003

11. Kornel Labun, Tessa G. Montague, Maximilian Krause, Yamila N. Torres Cleuren, Hakon Tjeldnes and Eivind Valen (2019). CHOPCHOP v3: expanding the CRISPR web toolbox beyond g enome editing. Nucleic Acids Res 47(W1):W171-W174. doi.org/10.1093/nar/gkz365

12. Concordet JP and Haeussler M (2018). CRISPOR: intuitive guide selection for CRISPR/Cas9 genome editing experiments and screens. *Nucleic Acids Research* Volume 46, Issue W1. doi.org/10.1093/nar/gky354

13. Carola Engler and Sylvestre Marillonnet (2014). Golden Gate cloning. Methods Mol Biol 2014:1116:119-31. doi.org/10.1007/978-1-62703-764-8_9

14. Murashige T., Skoog F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. Physiologia Plantarum. doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x

15. Dutt M. (2007). Agrobacterium-mediated transformation of grapevine. Plant Cell Reports.

16. Jiao, H., et al. (2022). CRISPR/Cas systems for virus resistance in grapevine. *Frontiers in Plant Science*, 13: 845012.

17. Magali Lescot, Patrice Déhais, Gert Thijs, Kathleen Marchal, Yves Moreau, Yves Van de Peer, Pierre Rouzé, Stephane Rombauts (2002). PlantCARE, a database of plant cis-acting regulatory elements and a portal to tools for in silico analysis of promoter sequences. *Nucleic Acids Research*, 30, 325–327. doi.org/10.1093/nar/30.1.325

18. Yuriko Osakabe, Zhenchang Liang, Chong Ren, Chikako Nishitani, Keishi Osakabe, Masato Wada, Sadao Komori, Mickael Malnoy, Riccardo Velasco, Michele Poli, Min-Hee Jung, Ok-Jae Koo, Roberto Viola, Chidananda Nagamangala Kanchiswamy (2018). Optimization of CRISPR/Cas9 genome editing in grapevine. *Plant Methods*, 14: 92. doi.org/10.1038/s41596-018-0067-9

19. Xin Z and Browse J (1998). eskimo1 mutants of Arabidopsis are constitutively freezing tolerant. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 95, 7799–7804. doi.org/10.1073/pnas.95.13.7799

УЎК 577.152.14.

ЦИТОХРОМ Р450 ФЕРМЕНТ ТИЗИМИ ФАОЛЛИГИНИ ФАРМАКОЛОГИК МОДУЛЯЦИЯ ҚИЛИШНИНГ АЛЛОКСАН ДИАБЕТИ ВА ГЛИКЕМИК КЎРСАТКИЧЛАРГА ТАЪСИРИ

А.Б.Абдурашидов, ассистент, Тошкент давлат тиббиёт университети, Тошкент
И.Т.Абдиназаров, ассистент, Профи Университети, Тошкент
Ш.Т.Турсунбоева, талаба, Тошкент давлат тиббиёт университети, Тошкент
Н.К.Мадалиева, талаба, Тошкент давлат тиббиёт университети, Тошкент

Аннотация. *Ушбу тадқиқотда цитохром Р450 монооксигеназа фермент тизимини фармакологик модуляция қилиш орқали аллоксан диабети шароитида каламушларда углевод алмашинуви кўрсаткичларига таъсирини комплекс равишда таҳлил қилинди. Тадқиқотда бензонал ва 3,4-бенз(а)пирен каби индукторлар ҳамда кобальт хлорид ва циметидин каби*

ингибиторлар орқали цитохром Р450 фермент тизимининг фаоллиги ўзгартирилди ва унинг глюкоза, фруктоза, инсулин ҳамда С-пептид миқдорларига таъсири таҳлил қилинди. Тадқиқотнинг яна бир муҳим мақсади - цитохром Р450 тизимининг диабет патогенезидаги ролини илмий жиҳатдан асослаш ва уни фармакологик модуляция қилиш орқали углевод алмашинуви жараёнларини тартибга солиш имкониятларини ўрганишдан иборат.

Калит сўзлар: *Цитохром Р450, монооксигеназа тизими, фермент модуляцияси, индуктор, ингибитор, аллоксан диабети, глюкоза, фруктоза, инсулин, С-пептид.*

Аннотация. *В данном исследовании проанализировано влияние фармакологической модуляции ферментной системы монооксигеназы цитохрома Р450 на параметры углеводного обмена у крыс с аллоксановым диабетом. Исследование включало изменение активности ферментной системы цитохрома Р450 с использованием индукторов, таких как бензонал и 3,4-бенз(а)пирен, и ингибиторов, таких как хлорид кобальта и циметидин, а также анализ ее влияния на уровни глюкозы, фруктозы, инсулина и С-пептида. Еще одной важной целью исследования является научное обоснование роли системы цитохрома Р450 в патогенезе диабета и изучение возможностей регулирования углеводного обмена посредством ее фармакологической модуляции.*

Ключевые слова: *цитохром Р450, монооксигеназная система, модуляция ферментов, индуктор, ингибитор, аллоксановый диабет, глюкоза, фруктоза, инсулин, S-пептид.*

Abstract. *In this study, the effect of pharmacological modulation of the cytochrome P450 monooxygenase enzyme system on carbohydrate metabolism parameters in rats under alloxan diabetes was comprehensively analyzed. The study involved altering the activity of the cytochrome P450 enzyme system using inducers such as benzonal and 3,4-benzo[a]pyrene and inhibitors such as cobalt chloride and cimetidine, and analyzing its effect on glucose, glycated hemoglobin, fructose, insulin, and C-peptide levels. Another important goal of the study is to scientifically substantiate the role of the cytochrome P450 system in the pathogenesis of diabetes and to study the possibilities of regulating carbohydrate metabolism through its pharmacological modulation.*

Key words: *Cytochrome P450, monooxygenase system, enzyme modulation, inducer, inhibitor, alloxan diabetes, glucose, fructose, insulin, S-peptide.*

Кириш. Сўнгги йилларда метаболик жараёнларни тартибга солишда жигар фермент тизимларининг, айниқса цитохром Р450 монооксигеназа тизимининг аҳамиятига катта эътибор қаратила бошланди [5]. Цитохром Р450 монооксигеназа тизими биокимёвий жараёнларда муҳим ўрин тутувчи ферментлар гуруҳига киради [1]. Унинг асосий вазифаларидан бири организмга кириб келган ксенобиотик бирикмаларни зарарсизлантириш ва уларни сувда яхши эрувчан шаклга айлантиришдан иборат. Шу билан бир қаторда, мазкур тизим стероид гормонлар, ёғ кислоталари ҳамда витаминлар алмашинувида ҳам фаол иштирок этади [6]. Илмий тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, цитохром Р450 тизимидаги ўзгаришлар дори воситаларининг самараси ва уларнинг токсик таъсирига бевосита таъсир кўрсатиши мумкин [3].

Цитохром Р450 ферментлар тизими организмда турли хил ксенобиотиклар, дори воситалари ва эндоген биологик фаол бирикмаларнинг метаболизмида марказий ўринни эгаллайди. Ушбу тизим фаоллиги ички (генетик, гормонал) ва ташқи (атроф-муҳит, дорилар) омиллар таъсирида ўзгарувчан хусусиятга эга [4]. Хусусан, айрим фармакологик моддалар — индукторлар ва ингибиторлар таъсирида фермент фаоллигининг ошиши ёки пасайиши кузатилиб, бу ҳолат организмдаги умумий метаболик мувозанатга, жумладан углевод алмашинуви жараёнларига сезиларли таъсир кўрсатиши мумкин [2]. Шу жиҳатдан, бензонал ва 3-метилхолантрен каби моддалар ёрдамида цитохром Р450 тизимини индукция қилиш, шунингдек кобальт хлорид ва циметидин каби ингибиторлар орқали унинг фаоллигини пасайтириш орқали юзага келадиган метаболик ўзгаришларни ўрганиш муҳим илмий йўналишлардан бири ҳисобланади [8].

Материал ва методлар. Тадқиқот лаборатория шароитида оқ лаборатория каламушларида ўтказилди ва жигар монооксигеназа тизимининг (МОТ) индуксиясини

моделлаштиришга қаратилган. Тажрибанинг асосий мақсади қон ҳамда жигар тўқимасида биокимёвий ферментлар фаоллигини баҳолаш, шунингдек жигарда рўй берадиган морфологик ва функционал ўзгаришларни аниқлашдан иборат.

Экспериментал тадқиқот объекти сифатида тана вазни 140–319 гр. бўлган 77-та етук эркак оқ каламушлар (Rattus norvegicus) танлаб олинди. Улардан 39-таси индуктор учун 38-таси ингибитор учун ажратиб олинди. Ҳайвонлар стандарт виварий шароитида: 20–22°C ҳарорат, 50–60% нисбий намлик ва 12 соатлик ёруғлик-қоронғулик режимида сақланди. [7]. Уларга стандарт рацион асосида озуқа берилди. Барча тажрибалар лаборатория ҳайвонларидан фойдаланиш бўйича халқаро биоэтик меъёрларга мувофиқ амалга оширилди.

Индукторлар. Цитохром Р450 фермент тизимини фаоллаштириш мақсадида индуктор сифатида бензонал ва 3,4-бенз(а)пирен моддаларидан фойдаланилди.

Бензонал — Бензонал (Benzonal) — бу антиепилептик препарат, яъни миядаги ортиқча асаб қўзғалишини камайтиради. У марказий асаб тизимига таъсир қилиб, тутқаноқ ҳужумларини камайтиради ёки олдини олади.

Тадқиқотимизда бензонал 50 мг/кг дозада каламушларга кунига бир марта, бир-хил вақтда 3 кун давомида крахмалли клейстерида суспензия сифатида интрагастрал(қорнига) юборилди. Ушбу дозаларда ўрганилаётган барбитуратлар жигарда цитохром П-450 даражасини максимал даражада оширади. Ишнинг 4-чи куни кон олинади (назорат гуруҳида ҳам). Конда билирубин(TBR ва DBR), оқсил (умумий оқсил ва альбумин), АЛТ (аланинаминотрансфераза), АСТ (аспартатаминотрансфераза), ишқорий фосфатаза аникланди.

3,4-Бенз(а)пирен. 3,4-бенз(а)пирен полициклик ароматик углеводород бўлиб, аниқ канцероген салоҳиятга эга бўлган энг муҳим экологик токсикантлардан биридир [12]. 3,4-бенз(а)пирен, ўсимлик ёғида эритилган ҳолда 30 мг/кг дозада 3 кун мобайнида тери остига юборилди. 4-чи куни кон олинади (назорат гуруҳида ҳам!). Конда билирубин(TBR ва DBR), оқсил (умумий оқсил ва альбумин), АЛТ (аланинаминотрансфераза), АСТ (аспартатаминотрансфераза), ишқорий фосфатаза аникланди.

Ингибиторлар. Фермент тизими фаоллигини пасайтириш учун ингибитор сифатида кобальт хлорид ва циметидин қўлланилди.

Кобалт хлорид. Тадқиқотда жигар монооксигеназа тизимини ингибитор қилиш учун микросомал оксидланишда қобалт хлорид ($CoCl_2$) ишлатилди. Тадқиқотда лаборатория шароитида 70-та оқ каламушлар эркак, тана вазни: 180–220 г, ёши: 2,5–3,5 ой, қлиник жиҳатдан соғлом ҳайвонлар каламушлари танлаб олинди. Кобальт хлорид сувда эритилиб, 15 мг/кг дозада бир марта қорин бўшлиғига юборилди. Конда билирубин(TBR ва DBR), оқсил (умумий оқсил ва альбумин), АЛТ (аланинаминотрансфераза), АСТ (аспартатаминотрансфераза), ишқорий фосфатаза аникланди. Ушбу модданинг таъсири гем биосинтезини сусайтириш орқали цитохром Р450 миқдорини камайтириш билан тушунтирилди.

Циметидин. Циметидин ситохром П-450 билан боғлиқ NADPh га боғлиқ микросомал оксидланишни ингибитор қилади, бу эса камайтирилган ситохром П-450 миқдорининг пасайишига ва жигар монооксигеназаларининг анилин гидроксилаза фаоллигининг сезиларли даражада сусайтиришга олиб келади.

Тадқиқотда жигар монооксигеназа тизимини ингибитор қилиш учун микросомал оксидланишда циметидин(99%) ишлатилди.

Циметидин эса 100 мг/кг миқдорда 10 кун давомида оғиз орқали берилди ва у ферментнинг гем марказига боғланиб, унинг каталитик фаоллигини сусайтириши билан изоҳланади. 11-чи куни кон олинади (назорат гуруҳида ҳам!). Конда билирубин(TBR ва DBR), оқсил (умумий оқсил ва альбумин), АЛТ (аланинаминотрансфераза), АСТ (аспартатаминотрансфераза), ишқорий фосфатаза аникланди.

Тадқиқотнинг кейинги босқичида аллоксан ёрдамида экспериментал диабет модели шакллантирилди. Аллоксан ошқозон ости безининг β-ҳужайраларига селектив зарар етказиб,

инсулин секрециясини камайтирди ва гипергликемия ҳолатини юзага келтирди. Ушбу модел диабет патогенезини ўрганишда кенг қўлланилади [3].

Эксперимент тугагандан сўнг қон намуналари олиниб, бир қатор биокимёвий кўрсаткичлар таҳлил қилинди. Қондаги глюкоза миқдори глюкомерт орқали аниқланди. Фруктоза (ёки фруктозамин) миқдори эса ўрта муддатли гликемия кўрсаткичи сифатида ўрганилди.

Шунингдек, қондаги инсулин ва С-пептид миқдорлари ELISA усули орқали аниқланди. Ушбу кўрсаткичлар β-ҳужайралар функционал фаолиятини баҳолаш имконини берди. Натижалар $p<0,05$ даражада ишончли деб қабул қилинди.

Натижалар. Мазкур тадқиқот доирасида илк бор цитохром Р450 фермент тизими фаоллигини фармакологик йўл билан ўзгартириш, яъни индуктор ва ингибитор моддалар қўллаш орқали, аллоксан билан чақирилган диабет шароитида углевод алмашинуви кўрсаткичларига таъсири комплекс равишда экспериментал ўрганилди.

Бензонал ва 3,4-бенз(а)пирен каби индукторлар, шунингдек кобальт хлорид ва циметидин каби ингибитор моддалар таъсирида цитохром Р450 фермент тизими фаоллиги билан гликемик параметрлар - глюкоза, фруктоза, инсулин ҳамда С-пептид даражалари ўртасидаги ўзаро боғлиқлик қиёсий таҳлил асосида баҳоланди.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, цитохром Р450 тизимининг индукция қилиниши углевод алмашинуви жараёнларининг жадаллашувига олиб келади. Аксинча, фермент тизими фаоллигининг ингибиция қилиниши метаболик жараёнларнинг секинлашиши билан тавсифланиши илмий жиҳатдан асослаб берилди.

Олинган натижалар цитохром Р450 фермент тизими фақат ксенобиотиклар метаболизмида эмас, балки углевод алмашинуви жараёнлари ҳамда диабет патогенезида ҳам муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди. Бу эса ушбу фермент тизимини диабетни ўрганишда янги биомаркер сифатида ҳамда эҳтимолий терапевтик нишон сифатида қараш имкониятини очиб беради.

Хулоса. Ушбу экспериментал тадқиқотда лаборатория шароитида оқ каламушларда жигар монооксигеназа тизими, хусусан Cytochrome P450 system фаолиятини фармакологик йўл билан бошқариш имкониятлари комплекс равишда ўрганилди.

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, индуктор моддалар — Benzonal ва 3,4-Benzo[a]pyrene таъсирида жигарда микросомал ферментлар фаоллиги ошди, бу эса биотрансформация жараёнларининг кучайишига олиб келди. Натижада жигарда морфологик ва функционал ўзгаришлар ривожланиши кузатилди.

Аксинча, ингибиторлар Cobalt(II) chloride ва Cimetidine қўлланилганда цитохром Р450 тизими фаоллиги сусайиши, ферментатив жараёнларнинг пасайиши ва шу билан боғлиқ биокимёвий кўрсаткичларда ўзгаришлар аниқланди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Бриттон Г. Биохимия лекарственных веществ. – М.: Мир, 1986. – С. 180–181.

2. Denisov I.G., Makris T.M., Sligar S.G. Structure and chemistry of cytochrome P450. – Chemical Reviews, 2005. – Vol. 105, No. 6. – P. 2253–2277.

3. Кольман Я., Рем К. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2000. – С. 310–311.

4. Ших Е.В., Махова А.А. Регуляция цитохрома Р450. – Регуляторные исследования лекарственных средств, 2018. – №4. – С. 42–47.

5. Rendic S., Nolteernsting E. Metabolism of drugs by cytochrome P450. – Journal of Chromatography B, 1999. – Vol. 735. – P. 73–83.

6. Википедия: Цитохром Р450 – биологическая роль и функции.

7. Johnson E.F., Waterman M.R. Cytochrome P450. – Academic Press, 2002. – P. 112–120.

8. Северин Е.С. Биохимия. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2004. – С. 95–97.

9. Guengerich F.P. Cytochrome P450 and Chemical Toxicology. – Chemical Research in 11.Toxicology, 2008. – Vol. 21. – P. 70–83.

УДК 595.7:577.21(576.5)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСЕКОМЫХ КАК БИОИНДИКАТОРОВ СОСТОЯНИЯ ТУГАЙНЫХ ЭКОСИСТЕМ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Аллаярова, базовый докторант, Хорезмская академия Маъмуна, Хива
Л.Ганджаева, DSc, проф., Ташкентский Международный Университет Кимё, Ташкент

Annotatsiya. *Maqolada 2023–2025 yillarda Xorazm viloyati to'qay ekotizimlarining ekologik holatini baholashda hasharotlardan bioindikator sifatida foydalanish natijalari keltirilgan. Tadqiqotlar davomida 5 turkumga mansub 8 tur hasharot aniqlanib, ularning ekologik guruhlarga taqsimlanishi o'rganildi. Aniqlanishicha, entomofauna tarkibida yirtqichlar va fitofaglar har biri 37,5 %, saprofaglar esa 25,0 % ni tashkil etadi. Coccinella septempunctata, Chrysoperla carnea va Formica rufa turlari ekotizim barqarorligining ko'rsatkichlari sifatida qayd etilgan, Tenebrio molitor va Musca domestica esa antropogen ta'sir mavjudligini ko'rsatadi. Olingan natijalar to'qay ekotizimlarining ekologik holatini baholashda hasharotlardan bioindikator sifatida foydalanish mumkinligini tasdiqlaydi.*

Kalit so'zlar: *entomofauna, bioindikatorlar, to'qay ekotizimlari, hasharotlar, ekologik holat, bioxilma-xillik.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований по использованию насекомых как биоиндикаторов состояния тугайных экосистем Хорезмской области за период 2023–2025 гг. В ходе исследований выявлено 8 видов насекомых, относящихся к 5 отрядам, которые используются для оценки экологического состояния природных биотопов. Установлено, что в структуре энтомофауны хищные и фитофаги составляют по 37,5 %, тогда как сапрофаги — 25,0 % от общего числа зарегистрированных видов. Определено, что виды Coccinella septempunctata, Chrysoperla carnea и Formica rufa являются индикаторами экологической устойчивости экосистем, тогда как Tenebrio molitor и Musca domestica свидетельствуют о наличии антропогенного воздействия. Полученные результаты подтверждают возможность использования насекомых как эффективных биоиндикаторов для оценки состояния тугайных экосистем Хорезмской области.*

Ключевые слова: *энтомофауна, биоиндикаторы, тугайные экосистемы, биоразнообразие, насекомые, экологическое состояние, Хорезмская область.*

Abstract. *The article presents the results of research on the use of insects as bioindicators of the ecological condition of tugai ecosystems in the Khorezm region during 2023–2025. A total of 8 insect species belonging to 5 orders were identified and analyzed as indicators of environmental conditions. It was found that predators and phytophagous insects each accounted for 37.5%, while saprophagous insects accounted for 25.0% of the total recorded species. Species such as Coccinella septempunctata, Chrysoperla carnea, and Formica rufa were identified as indicators of ecological stability, whereas Tenebrio molitor and Musca domestica indicated anthropogenic impact. The obtained results confirm the effectiveness of using insects as bioindicators for assessing the ecological condition of tugai ecosystems in the Khorezm region.*

Key words: *entomofauna, bioindicators, tugai ecosystems, insects, biodiversity, ecological assessment, Khorezm region.*

Тугайные экосистемы являются уникальными природными образованиями, формирующимися вдоль русел рек в условиях засушливого климата Центральной Азии. В Хорезмской области тугайные леса располагаются преимущественно вдоль реки Амударьи и играют важную роль в поддержании экологического равновесия, сохранении биоразнообразия и регулировании водного режима территории. В последние годы состояние тугайных экосистем подвергается значительным изменениям под воздействием антропогенных факторов, включая хозяйственную деятельность человека, изменение гидрологического режима и деградацию растительного покрова.

Насекомые являются одной из наиболее многочисленных и чувствительных групп животных, быстро реагирующих на изменения условий окружающей среды. Благодаря

высокой численности, разнообразию и короткому жизненному циклу насекомые широко используются в качестве биоиндикаторов состояния экосистем. Изменения видового состава, численности и структуры сообществ насекомых позволяют оценивать уровень экологического благополучия природных территорий.

Использование насекомых в качестве биоиндикаторов состояния тугайных экосистем представляет собой перспективное направление экологических исследований. Однако в условиях Хорезмской области данные о биоиндикаторной роли насекомых в тугайных ландшафтах остаются ограниченными. В связи с этим проведение комплексных исследований энтомофауны тугайных экосистем и оценка их экологического состояния является актуальной задачей современной экологии. Цель исследования — оценить состояние тугайных экосистем Хорезмской области на основе анализа видового состава и структуры энтомофауны как биоиндикатора экологических условий.

Исследования проводились в 2023–2025 гг. в тугайных ландшафтах Хорезмской области. Объектами исследования являлись насекомые различных экологических групп, обитающие в тугайных биотопах.

Наблюдения проводились на следующих типах биотопов:

- прибрежные участки реки Амударьи
- кустарниковые заросли тугайной зоны
- луговые территории
- участки с антропогенным воздействием

Сбор насекомых осуществляли следующими методами:

- энтомологическое кошение сачком
- ручной сбор насекомых
- почвенные ловушки
- световые ловушки

Определение видовой принадлежности насекомых проводили по морфологическим признакам с использованием определителей: Керджнер И. М., Ячевский Т. Л. (1964), Плавильщиков Н. Н. (1970), Southwood & Henderson (2000) [2, ,3 4, 5, 6, 7].

Для оценки экологического состояния экосистем использовали показатели:

Индекс видового разнообразия Шеннона: $H = -\Sigma (pi \times \ln pi)$

Индекс доминирования: $D = \Sigma (ni / N)^2$

Индекс сходства биотопов: $C = 2j / (a + b)$

Статистическую обработку данных проводили по методике Доспехова (1985) [1].

В результате проведённых исследований в 2023–2025 гг. в тугайных ландшафтах Хорезмской области выявлено 27 видов насекомых, относящихся к 18 родам и 9 отрядам. Установлено, что структура энтомофауны различных биотопов существенно различается в зависимости от степени антропогенного воздействия и гидрологического режима территории. Наибольшее видовое разнообразие насекомых отмечено в прибрежных участках тугайных экосистем, где зарегистрировано 24 вида, тогда как в биотопах с повышенной антропогенной нагрузкой количество видов составило 16 видов. Это свидетельствует о чувствительности энтомофауны к изменениям экологических условий среды.

Анализ структуры энтомофауны показал, что наибольшую долю в составе насекомых тугайных экосистем составляют представители отрядов Coleoptera, Orthoptera и Hymenoptera, суммарная доля которых достигала 61 % от общего числа зарегистрированных видов.

Расчёт индекса видового разнообразия показал следующие значения:

- прибрежные участки — H = 2,84
- кустарниковые заросли — H = 2,57
- луговые территории — H = 2,21
- антропогенные участки — H = 1,74

Снижение значения индекса Шеннона на участках с антропогенным воздействием свидетельствует о деградации экосистемы и уменьшении биологического разнообразия.

Индекс доминирования показал, что на антропогенных территориях наблюдается увеличение численности отдельных видов, что является характерным признаком нарушенных экосистем.

В результате исследований, проведённых в 2023–2025 гг. в тугайных ландшафтах Хорезмской области, выявлено 8 видов насекомых, относящихся к 8 родам и 5 отрядам: *Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera, Orthoptera, Hymenoptera, Diptera* (табл.1).

Установлено, что выявленные виды относятся к различным экологическим группам и могут использоваться в качестве биоиндикаторов состояния природной среды. Анализ структуры энтомофауны показал, что сообщество насекомых характеризуется относительно сбалансированным распределением экологических групп.

Таблица —1.

Биоиндикаторные виды насекомых тугайных экосистем Хорезмской области

№	Вид насекомого	Отряд	Биотоп	Экологическая группа	Индикаторное значение
1	*Coccinella septempunctata*	Coleoptera	Прибрежная зона	Хищник	Благополучное состояние
2	*Chrysoperla carnea*	Neuroptera	Кустарники	Хищник	Умеренно стабильная среда
3	*Pieris brassicae*	Lepidoptera	Луговые участки	Фитофаг	Нарушение растительности
4	*Locusta migratoria*	Orthoptera	Открытые территории	Фитофаг	Деградация растительности
5	*Gryllus desertus*	Orthoptera	Песчаные участки	Фитофаг	Засушливые условия
6	*Formica rufa*	Hymenoptera	Кустарники	Хищник	Экологическая стабильность
7	*Tenebrio molitor*	Coleoptera	Антропогенные участки	Сапрофаг	Загрязнение среды
8	*Musca domestica*	Diptera	Антропогенные участки	Сапрофаг	Антропогенное воздействие

Распределение видов по экологическим группам показало:

- хищные насекомые — 3 вида (37,5 %)
- фитофаги — 3 вида (37,5 %)
- сапрофаги — 2 вида (25,0 %)

Наиболее распространёнными биоиндикаторными видами в исследованных тугайных биотопах являлись:

Coccinella septempunctata,
Chrysoperla carnea,
Formica rufa,
Pieris brassicae,
Locusta migratoria,
Gryllus desertus,
Tenebrio molitor,
Musca domestica.

Установлено, что хищные виды чаще встречались в прибрежных и кустарниковых биотопах, тогда как сапрофаги были характерны для участков с антропогенным воздействием.

Полученные результаты показали, что насекомые являются информативными биоиндикаторами состояния тугайных экосистем Хорезмской области. Выявленные 8 видов насекомых отражают различные уровни экологического состояния среды и степень антропогенного воздействия на природные биотопы.

Установлено, что хищные виды, такие как Coccinella septempunctata, Chrysoperla carnea и Formica rufa, выполняют важную регулирующую роль в экосистемах и являются индикаторами экологической устойчивости природных сообществ. Доля хищных насекомых составила 37,5 % от общего числа выявленных видов, что свидетельствует о наличии относительно благоприятных условий среды в исследованных тугайных биотопах.

Фитофаги, представленные видами Pieris brassicae, Locusta migratoria и Gryllus desertus, также составили 37,5 % от общего числа видов. Повышенная численность данных насекомых может свидетельствовать об изменениях растительного покрова и нарушении структуры растительных сообществ (рис. 1).

Сапрофаги, такие как Tenebrio molitor и Musca domestica, составили 25,0 % от общего числа выявленных видов и были зарегистрированы преимущественно на участках с антропогенным воздействием. Присутствие данных видов указывает на накопление органических остатков и ухудшение санитарного состояния среды.

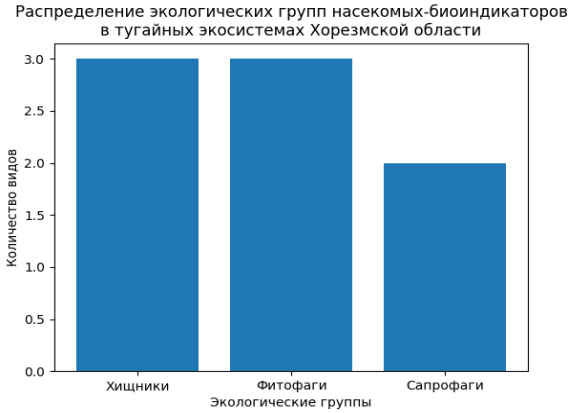


Рис. 1. Распределение экологических групп насекомых-биоиндикаторов в тугайных экосистемах Хорезмской области.

Таким образом, анализ структуры энтомофауны показал, что распределение экологических групп насекомых может служить надёжным индикатором экологического состояния тугайных экосистем. Полученные данные подтверждают возможность использования насекомых как биоиндикаторов для мониторинга состояния природных территорий в условиях Хорезмской области.

Анализ распределения экологических групп насекомых показал, что наибольшую долю в структуре энтомофауны составляют хищные и фитофаги — по 3 вида (37,5 %), тогда как сапрофаги представлены 2 видами (25,0 %). Данное соотношение свидетельствует о сравнительно устойчивом состоянии экосистем и умеренном уровне антропогенного воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доспехов Б. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 351 с.

2. Керджнер И. М., Ячевский Т. Л. (1964). Полужесткокрылые (Heteroptera). В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. Москва–Ленинград: Наука. С. 655–845.

3. Кузнецов В. И. (2018). Насекомые как биоиндикаторы состояния окружающей среды. Москва: Наука. 156 с.

4. Песенко Ю. А. (1982). Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва: Наука. 287 с.

5. Плавильщиков Н. Н. (1970). Определитель насекомых. Москва: Просвещение. 544 с.

6. Odum, E. P. (1971). Fundamentals of Ecology. Philadelphia: Saunders. 574 p.

7. Southwood, T. R. E., & Henderson, P. A. (2000). Ecological Methods. Oxford: Blackwell Science. 575 p.

УДК: 581.41

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕКОМЫХ В ТУГАЙНЫХ ЛАНДШАФТАХ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Аллаярова, базовый докторант, Хорезмская академия Маъмуна, Хива
Л.Ганджаева, DSc, проф., Ташкентский Международный Университет Кимё, Ташкент

Annotatsiya*. Maqolada 2023–2025 yillarda Xorazm viloyati to'qay landshaftlarida hasharotlar sonining mavsumiy dinamikasi o'rganilgan. Hasharotlar soni entomologik sачок yordamida (100 marta silkitish usuli) hisoblangan. Tadqiqotlar davomida 6 turkumga mansub 18 tur hasharot aniqlangan. Aniqlanishicha, hasharotlar sonining eng past ko'rsatkichi aprel oyida — o'rtacha 20 dona/100 silkitish, eng yuqori ko'rsatkichi esa iyul oyida — 144 dona/100 silkitish ni*

tashkil etgan. Avgust oyida hasharotlar soni 124 dona, sentabr oyida esa 62 dona gacha kamaygan. Olingan natijalar hasharotlar sonining aniq mavsumiy o'zgarishini ko'rsatadi va to'qay ekotizimlarini ekologik monitoring qilishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: *hasharotlar, mavsumiy dinamika, soni, to'qay landshaftlari, entomofauna, Xorazm viloyati.*

Аннотация*. В статье представлены результаты исследований сезонной динамики численности насекомых в тугайных ландшафтах Хорезмской области за период 2023–2025 гг. Учёты численности насекомых проводились методом кошения энтомологическим сачком (100 взмахов) в различных биотопах тугайной зоны. В ходе исследований зарегистрировано 18 видов насекомых, относящихся к 6 отрядам. Установлено, что минимальная численность насекомых наблюдается в апреле и составляет в среднем 20 экз./100 взмахов, тогда как максимальная численность отмечена в июле — до 144 экз./100 взмахов. В августе численность насекомых снижалась до 124 экз./100 взмахов, а в сентябре — до 62 экз./100 взмахов, что связано с завершением жизненного цикла большинства видов и изменением погодных условий. Полученные результаты свидетельствуют о выраженной сезонной динамике численности насекомых и могут быть использованы при экологическом мониторинге тугайных экосистем.*

Ключевые слова: *насекомые, сезонная динамика, численность, тугайные ландшафты, энтомофауна, Хорезмская область.*

Abstract*. The article presents the results of research on the seasonal dynamics of insect abundance in tugai landscapes of the Khorezm region during 2023–2025. Insect abundance was assessed using sweep net sampling (100 sweeps) in different tugai habitats. A total of 18 insect species belonging to 6 orders were recorded. The minimum insect abundance was observed in April, averaging 20 individuals per 100 sweeps, while the maximum abundance occurred in July, reaching 144 individuals per 100 sweeps. In August, the abundance decreased to 124 individuals, and in September to 62 individuals per 100 sweeps, reflecting seasonal changes in environmental conditions. The results demonstrate a pronounced seasonal pattern in insect population dynamics and can be used for ecological monitoring of tugai ecosystems.*

Key words: *insects, seasonal dynamics, abundance, tugai landscapes, entomofauna, Khorezm region.*

Сезонная динамика численности насекомых является важным показателем функционирования экосистем и отражает влияние климатических факторов на развитие популяций. В условиях резко континентального климата Хорезмской области изменения температуры и влажности оказывают существенное влияние на жизненный цикл насекомых и их численность. Изучение сезонной динамики численности насекомых в тугайных ландшафтах имеет большое значение для оценки экологического состояния природных территорий и разработки мероприятий по сохранению биоразнообразия. Однако сведения о сезонной активности насекомых в тугайных экосистемах региона остаются ограниченными.

Цель исследования — изучить сезонную динамику численности насекомых в тугайных ландшафтах Хорезмской области в период 2023–2025 гг.

Исследования проводились в 2023–2025 гг. в тугайных ландшафтах Хорезмской области. Наблюдения осуществлялись в течение вегетационного периода — с апреля по сентябрь.

Учёты численности насекомых проводились на следующих биотопах:

- прибрежная зона реки Амударьи
- кустарниковые заросли тугайной зоны
- луговые участки
- участки с антропогенным воздействием

Сбор насекомых проводился стандартными энтомологическими методами:

- кошение энтомологическим сачком
- почвенные ловушки
- световые ловушки

• ручной сбор

На каждом участке выполняли по 100 взмахов сачком, повторность учётов — трёхкратная. Численность насекомых рассчитывали по формуле: N = n / S где: N — численность насекомых (экз./100 взмахов), n — количество пойманных особей, S — количество взмахов сачком.

Метод расчёта количественных показателей основан на работах: Песенко Ю. А. (1982) — Принципы и методы количественного анализа [3]. Основные источники определения видов: Керджнер И. М., Ячевский Т. Л. (1964) — Полужесткокрылые (Heteroptera) Плавильщиков Н. Н. (1970) — Определитель насекомых и другие [2, 4].

Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики по Доспехову (1985) [1].

В ходе исследований установлено, что численность насекомых в тугайных ландшафтах Хорезмской области изменяется в течение вегетационного периода и зависит от климатических условий среды (табл. 1).

Наиболее низкая численность насекомых наблюдалась в апреле, когда происходил выход насекомых из мест зимовки. По мере повышения температуры воздуха численность насекомых постепенно увеличивалась и достигала максимальных значений в июле.

Таблица —1

Сезонная динамика численности насекомых в тугайных ландшафтах Хорезмской области (2023–2025 гг.)

Месяц	2023 г., экз./100 взмахов	2024 г., экз./100 взмахов	2025 г., экз./100 взмахов	Среднее значение
Апрель	12	14	15	13,7
Май	26	28	30	28,0
Июнь	41	44	47	44,0
Июль	56	59	63	59,3
Август	48	51	54	51,0
Сентябрь	27	29	31	29,0

Анализ сезонной динамики показал, что максимальная численность насекомых наблюдалась в июле и составила в среднем 59,3 экз./100 взмахов сачком. В этот период условия окружающей среды являются наиболее благоприятными для развития насекомых (табл. 2).

Минимальная численность насекомых отмечена в апреле и составила в среднем 13,7 экз./100 взмахов, что связано с началом активности насекомых после зимнего периода.

Установлено, что после достижения максимального уровня численности в июле наблюдается постепенное снижение численности насекомых, что связано с завершением жизненного цикла большинства видов и изменением климатических условий.

Таблица — 2

Сезонная динамика численности основных видов насекомых в тугайных ландшафтах Хорезмской области (2023–2025 гг.)

единица учёта: экз./100 взмахов сачком (средние значения)

№	Вид насекомого	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Среднее
1	*Coccinella septempunctata*	2	5	8	11	9	4	6,5
2	*Chrysoperla carnea*	1	4	7	9	8	3	5,3
3	*Formica rufa*	3	7	10	13	11	6	8,3
4	*Locusta migratoria*	2	6	12	15	13	7	9,2
5	*Calliptamus italicus*	1	5	9	12	10	5	7,0
6	*Gryllus desertus*	1	4	8	10	9	4	6,0
7	*Pieris brassicae*	2	6	11	14	12	6	8,5
8	*Agrotis segetum*	1	5	10	13	11	5	7,5
9	*Musca domestica*	3	8	14	17	15	9	11,0
10	*Episyrphus balteatus*	1	4	7	9	8	3	5,3
11	*Tenebrio molitor*	2	6	9	11	10	6	7,3
12	*Lygus pratensis*	1	5	8	10	9	4	6,2

Наиболее высокая численность зарегистрирована у вида Musca domestica, которая достигала в среднем 17 экз./100 взмахов в июле. Значительные показатели численности также

отмечены у видов Locusta migratoria, Pieris brassicae и Formica rufa, что свидетельствует об их высокой экологической активности в летний период.

Анализ сезонной динамики численности насекомых в тугайных ландшафтах Хорезмской области показал, что наибольшая активность насекомых наблюдается в летний период. Минимальные показатели численности отмечены в апреле, когда насекомые только выходят из мест зимовки. По мере повышения температуры воздуха численность насекомых постепенно увеличивается и достигает максимальных значений в июле (рис. 1).

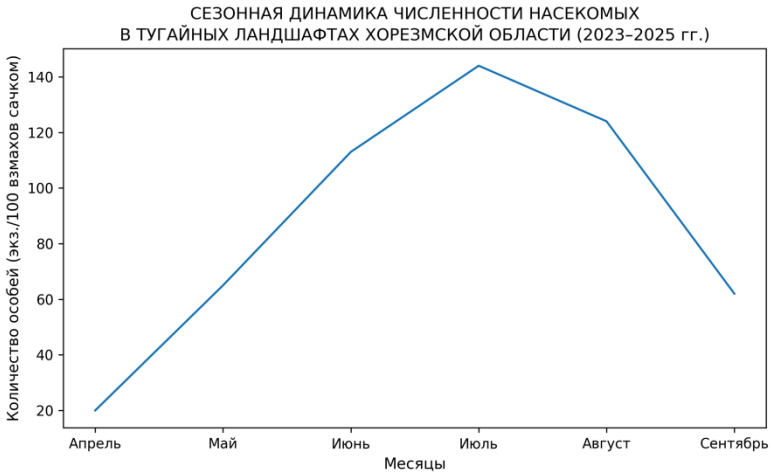


Рис. 1. Сезонная динамика численности насекомых в тугайных ландшафтах Хорезмской области (2023–2025 гг.)

В августе и сентябре наблюдается постепенное снижение численности насекомых, что связано с завершением жизненного цикла большинства видов и ухудшением погодных условий.

Анализ сезонной динамики численности насекомых показал, что минимальная численность наблюдается в апреле и составляет около 20 экз./100 взмахов сачком. По мере повышения температуры воздуха численность насекомых постепенно увеличивается и достигает максимального значения в июле — около 144 экз./100 взмахов. В августе отмечается незначительное снижение численности, тогда как в сентябре наблюдается дальнейшее уменьшение активности насекомых, что связано с завершением жизненного цикла большинства видов и изменением климатических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доспехов В. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 351 с.

2. Керджнер И. М., Ячевский Т. Л. (1964). Полужесткокрылые (Heteroptera). В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Москва–Ленинград: Наука. С. 655–845.

3. Песенко Ю. А. (1982). Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва: Наука. 287 с.

4. Плавильщиков Н. Н. (1970). Определитель насекомых. Москва: Просвещение. 544 с.

УЎК 598.4:598.7:502.4(575.1)

ХОРАЗМ ВИЛОЯТИДА ЎРДАКСИМОНЛАР (ANATIDAE) ОИЛАСИГА МАНСУБ, ҒОЗСИМОНЛАР (ANSERIFORMES,) ТУРКУМИГА КИРУВЧИ ВИШШИЛДОК ОҚҚУШ (CYGNUSOLOR) ВА (CYGNUSCYGNUS) ҚИЙҚИРОҚ ОҚҚУШЛАРНИНГ ТАВСИФИ ВА УЧРАШ ҲУДУДЛАРИ

А.Х.Атажанов, тадқиқотчи, Хоразм Миллий табиат боғи, Урганч,
З.Ш.Матякубов, б.ф.д., к.и.х., Хоразм Маъмун академияси, Хива
И.И.Абдуллаев, б.ф.д., проф., Хоразм Маъмун академияси, Хива

Аннотатция. *Мазкур мақолада Хоразм вилояти ҳудудида иқтисодий ахамиятга эга қушларнинг тур таркиби (фаунаси) ва ўрдаксимон қушлар оиласига мансуб вишшилдок (Cygnusolor) ва қийқироқ (Cygnuscygnus) оққушлар ҳамда уларнинг Хоразм вилоятидаги миграция динамикаси тўғрисида маълумотлар келтирилган.*

Калит сўзлар: *ГАТ, экспедиция, бинокл, тўқай, кўл, Амударё, вишшилдоқ ва қийқироқ оққушлар, миграция.*

Аннотация. *В данной статье представлена информация о видовом составе (фауне) экономически важных птиц Хорезмской области, а также о миграционной динамике лебедей Cygnusolor и Cygnuscygnus, относящихся к семейству утиных.*

Ключевые слова: *ГИС, экспедиция, бинокль, лес, озеро, Амударья, лебеди-кликуны, миграция.*

Abstract. *This article presents information on the species composition (fauna) of economically important birds of the Khorezm region, as well as on the migratory dynamics of Cygnusolor and Cygnuscygnus swans, which belong to the duck family.*

Key words: *GIS, expedition, binoculars, forest, lake, Amu Darya, whooper swans, migration.*

Кириш. Ҳайвонот дунёси объектларининг давлат кадастри бу ҳайвонот дунёси объектларининг давлат рўйхатидан ўтказилганлиги маълумотлари асосида уларнинг географик тарқалиши, тур таркиби, кўплиги, яшаш муҳити, хўжаликдаги аҳамияти ва ундан фойдаланиш, шунингдек иқтисодий баҳоси тўғрисидаги маълумотларни ўз ичига олган ва қонун ҳужжатларига мувофиқ юритиладиган мунтазам янгиланиб турувчи маълумотлар тизимидир. Бу Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг "2019-2028 йилларда Ўзбекистон Республикасида биологик хилма хилликни сақлаш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида"ги 2019-йил 11-июндаги 484-сон Қарори билан амалга оширилади [1].

Давлат кадастри маълум бир ҳудуддаги ҳайвонот дунёсинин ҳолати ва хусусиятларини баҳолаш учун асосий расмий маълумот манбаи, шунингдек ноёб ва йўқолиб кетиш хавфи остида турган турларни, ҳайвонларнинг хилма-хиллигини муҳофаза қилиш бўйича мақбул қарорлар қабул қилиш учун илмий асос бўлиб хизмат қилади. Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикасида ҳайвонот дунёси объектларининг давлат кадастри юритиш тартиби Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг "Ҳайвонот ва ўсимлик дунёси объектларининг давлат ҳисобини юритиш, улардан фойдаланиш ҳажмларини ҳисобга олиш ва давлат кадастрини юритиш тўғрисида"ги 2018-йил 7-ноябрдаги 914-сон қарори билан белгиланган [2].

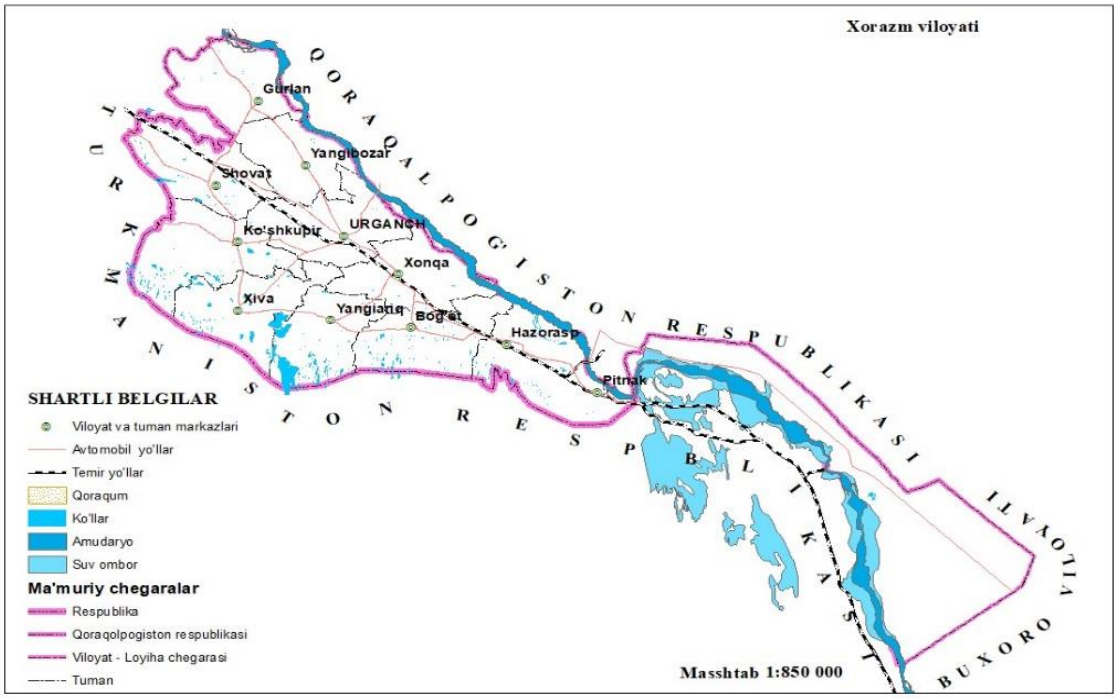
Шунингдек, вилоят ҳудудидан учиб ўтувчи қушлар ҳалқаро аҳамиятга эга бўлиб, уларни ҳудудларимиздан беталофат учиб ўтиши ва уларнинг тўхтаб дам олиш ҳудудларни муҳофаза қилишни таъминлаш бўйича Ўзбекистон Республикаси Рамсар конвецияси мажбуриятларини олган. Маълумот учун, Сув-ботқоқ ерлар тўғрисидаги конвенция (Рамсар конвенцияси) 1971 йил февралда Эроннинг Рамсар шаҳрида имзоланган. Ҳужжатнинг асосий мақсади ботқоқлар, кўллар, дарёлар, саёз денгизлар ва сув ўсимликлар ва ҳайвонларнинг яшаш шароитларини белгиловчи асосий омил бўлган бошқа табиий объектларни асраб-авайлаш ва улардан оқилона фойдаланиш ҳисобланади.

Бугунги кунга қадар Рамсар конвенциясига 172 давлат, жумладан, Ўзбекистон 2001 йилда қўшилган. Конвенциянинг алоҳида муҳофазаси остидаги халқаро аҳамиятга эга бўлган сув-ботқоқ ерлар рўйхати (Рамсар объектлари) умумий майдони 257,2 миллион гектар бўлган 2503 сув-ботқоқ комплексларини ўз ичига олади. Ўзбекистоннинг Рамсар рўйхатида тўртта табиий объекти бор; Денгизкўл (2001 йил), Айдар-Арнасой кўллар тизими (2008 йил), Тўдакўл ва Қуйимозор сув омборлари (2020 йил), Судоче кўли (2023 йил). Шулардан келиб чиққан ҳолда биз тадқиқотларимизда қуйидаги мақсад ва вазифаларни белгилаб олдик.

Тадқиқот мақсади: Хоразм вилояти ҳудудида учиб ўтувчи қушлар (миграция қилувчи) турлари ва уларнинг микдорини аниклаш,хамда иқтисодий аҳамиятга эга қуш турларининг давлат рўйхати ва кадастрини яратишда уларнинг тур таркиби (фаунаси) ва ҳозирги ҳолатини аниқлаш.

Хоразм вилояти мисолида, 2021-2025-йиллар давомида Хоразм вилоятининг Хоразм миллий табиат боғи (Хива, Урганч, Янгибозор, Хонқа, Тупроққалъа), ҳамда вилоятнинг Боғот, Хазарасп ва Шовот туманлари ҳудудларини қамраб олган ҳолда, Ғозсимонлар (Anseriformes) туркумига кирувчи вишшилдоқ оққуш (Cygnusolor) ва қийқироқ оққушларнинг

(Cygnuscygnus) миграция даврида қўниб ўтиш даврлари ва уларнинг сон динамикасини ўрганилди (1-расм).



1-расм. Тадқиқот амалга оширилган Хоразм вилояти харитаси

Тадқиқот материаллари ва услублари. Қушларнинг турларини аниқлаш учун Коллинснинг "Birds of Europe" ва "Birds of Cental Asia" аниқлагичларидан фойдаланилди [14; 15]. Қушларнинг тур таркиби О.В.Митрополский ва М.Г.Митрополскийлар томонидан тузилган Ўзбекистон қушларининг рўйхати асосида таҳлил қилинди [6]. Шунингдек, қушларни тадқиқ қилишда умум қабул қилинган услуб ва кўрсатмалардан фойдаланилди [7; 16]. Бунда: Кузатиш ва санашнинг маршрутли услуби (пиёда, автомобилда); Айрим турларнинг ҳаётий фаолият изларини қайд этиш (ахлатлар, овозлар); Сув омборларида бинокл (15х50 ли бинокл ва Викинг фирмасининг 60 трубкаси ёрдамида) ва визуал кузатишлар; Тўқай ва чакалакзорларда оққушларнинг овозини аудиода стур орқали кузатиш ва турини аниқлаш асосида амалга оширилди. Кузатув нуқталари ва диққатга сазовор жойларнинг координаталари Locus Map кўп функцияли навигация иловаси ёрдамида қайд этилди.

Бундан ташкари, Хоразм миллий табиат боғи ходимлари томонидан 2020 - 2025 йиллар давомида олиб борилган кузатувлар давомида Хоразм вилоятида учиб ўтувчи (миграция қилувчи) кушлар турлари ва динамикаси маълумотлари асос бўлди [13]. 2020-2025 йиллар давомида амалга оширилган тадқиқот ишларимизда Хоразм вилояти ҳудудида яшовчи ва учиб ўтувчи, уяловчи қушларнинг 20 тури рўйхатга олинди (1-жадвал).

1-жадвал

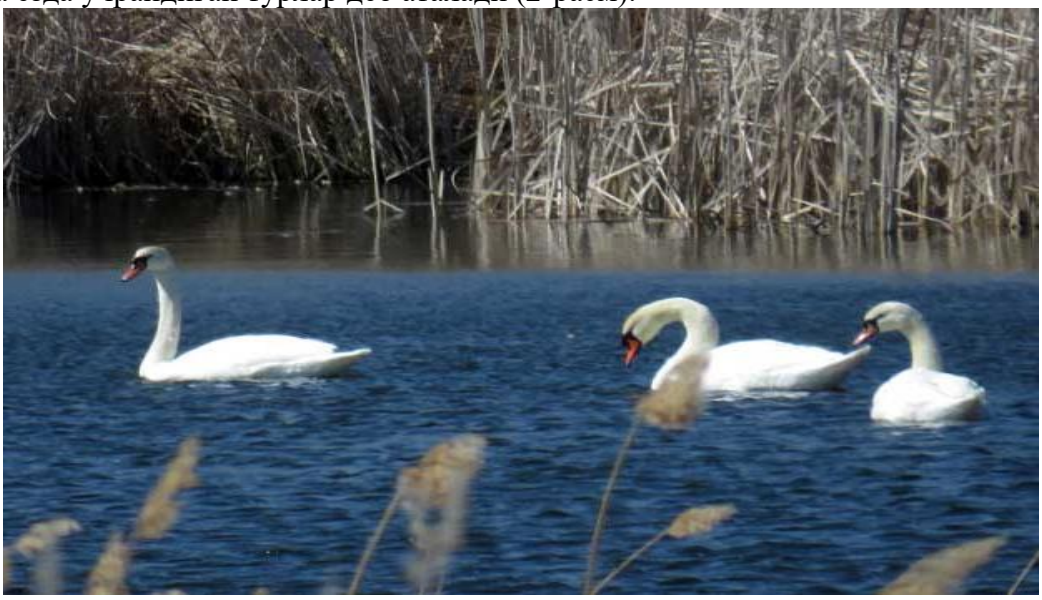
Хоразм вилояти ғозсимонлар (Anseriformes) туркуми ўрдаклар оиласи (Anatidae) га мансуб кушларнинг рўйхати ва учраш холати

№	Ўзбекча номи	Лотинча номи	Русча номи	ҳолат
1	Кулранг ёки ёввойи ғоз	*Anser anser*	Серый гусь	У,Қ
2	Оқ пешонала ғоз	*Anser albifrons*	Балолобый гусь	У*
3	Гуменник	Anser fabalis	Дала ғози	У
4	Қизил ўрдак (Анғирт)	*Tadorna ferruginea*	Огарь	У
5	Бақироқ оққуш	*Cygnus cygnus*	Лебедь-кликун	У*
6	Вишилдоқ оққуш	*Cygnus olor*	Лебедь-шипун	У*
7	Ёввойи ўрдак	*Anas platyrhynchos*	Кряква	У,О
8	Чуррак	*Anas cressa*	Чирок-свистунок	У,О
9	Қўнғир ўрдак	*Anas strepera*	Серая утка	У,О
10	Олақанот	*Anas penelope*	Свиязь	У
11	Суқсур	*Anas acuta*	Шилохвост	У
12	Суқсун	*Anas clypeata*	Широконоска	У
13	Мармар чуррак	*Anas angustirostris*	Мраморный чирок	У К*

14	Олмабош	*Netta rufina*	Красноносый нырок	У,О
15	Қизилбош	*Aythya ferina*	Красноголовый нырок	У,О
16	Оққўз, Ола қанотли ўрдак	*Aythya nyroca*	Белоглазый нырок	У*
17	Ҳайдаркокил	*Aythya fuligula*	Хохлатая чернеть	У,Қ
18	Хитой ўрдаги	*Bucephala clangula*	Обыкновенный гоголь	У,Қ
19	Ёмон чераг	*Mergus albellus*	Луток	У,Қ
20	Катта чераг	*Mergus merganser*	Большой крохаль	У,Қ
Шартли белгилар: **У** - учиб ўтувчи қушлар; **Қ** - қишловчи қушлар; **К** – кўчиб юрувчи қушлар; **О** - оддий қушлар; * - Ўзбекистон Республикасининг Қизил Китобига киритилган турлар (2019- йилги нашри)				

Айникса, Халкаро ва Ўзбекистон «Кизил китоб» ига киритиган вишшилдоқ ва қийқироқ оққушлар миграцион динамикасини таҳлил қилиш ишлари амалга оширилди. 2020 - 2025 йилларда олиб борилган кузатувлар ва амалга оширилган тадқиқотларимизда ҳудудда ғозсимон қушлар туркумига мансуб 2 турдаги вишшилдок оққушлар ва қийқироқ оққушлар алоҳида ўрганилди [3; 12]. Биз уларнинг қисқача таснифи билан таништириб ўтамиз.

Бу қушлар учиб ўтувчи қушлар тоифасига киради. Улар мунтазам равишда Ўзбекистон орқали шимолга уялаш ерларига ва ортга, жанубга қишлаш учун учиб ўтадилар, Хоразмда фақат дам олиш ва озиқланиш учун тўхтайдилар [4]. Жадвалда бу турлар У (учиб ўтувчи қушлар) ҳарфи билан белгиланган. Баъзи бир шимолий турлар кузги учиб ўтишни бошқаларга анисбатан эртароқ бошлайдилар ва мамлакатимизда ёз ўрталарида пайдо бўладилар. Бу қушларга ёзда учрайдиган турлар деб аталади (2-расм).



2-расм. Вишшилдоқ оққуш

Ҳайвон турининг қисқача тавсифи: Вояга етган қушнинг туклари оқ, вақти-вақти билан бўйин ва бошда қўнғир тусга эга доғлар бўлади. Бўйини узун ва ингичка. Эркаклари урғочиларга қараганда каттароқ. Бурун тумшуғининг пастки контури, қора рангга эга. Оёқлари қора. Кўзлари тўқ жигарранг. Ёш қуш жигарранг-кулранг тумшуқга эга, оёқлари қизил рангга эга. Парвоз пайтида узунроқ ханжар шаклидаги думи ва тумшуғининг тузилиши билан бошқа оққушлардан ажралиб туради. Биринчи йил оқ ва кулранг-жигарранг туклар партлари ўртасидаги кескин фарқ бўлади. Учаётган қушнинг қанотлари аниқ эшитиладиган товушини чиқаради. Узоқ парвоздан кейин сувга қўнади. Тана узунлиги 145-160 см, вазни 5,5-14,3 кг ни ташкил қилади [8; 9].

Тарқалиши. Амударё сув ҳавзаси (уялаш); Қизилқум чўли (кўчиш) ва Бухоро вилоятида (уялаш, учиб ўтиш, қишлаш), Ўзбекистондан ташқарида Евроосиёнинг шимоли. учратиш мумкин [5; 10]. Уялаш ва учиб ўтиш йўлида асосий ҳудудлар-Судочье, Ҳадича ва Денгизкўл кўллари, қишлашда Ҳадича ва Денгизкўлида учрайди. Денгиз қирғоқлари, ташлама сув кўллари ва сув омборларида яшайди. 1950-йилларда жанубий Оролбўйида кўп учраган, ҳозирда яшаш жойларининг айримларида деярли учрамайди. Амударё дельтасида 2000 йиллар бошида 300-400 га яқин жуфти уялаган, эндиликда бу кўрсаткич анча камайган. Бугунги кунда

бир неча юзтаси кичик (2-15) галаларда учиб ўтади ва қишлайди. Ҳозирги вақтда Судочье кўлида 100 жуфт атрофида уяласа, Мошанкўл ва Хўжакўлда 10 га яқини уялайди ва учиб ўтиши қайд қилинади. Бухоро вилоятида кейинги ўн йилликларда сони ортиб бориши қайд қилинган. У ерда тахминан 250 жуфти уяласа, турли йилларда 4 мингдан ортиғи қишлаб қолиши аниқланган. Денгизкўл ва Ҳадича кўлида камида 200 жуфти уялайди, тахминан 3-4 мингтаси қишлайди. 2000-2005 йилларда минтақада 800 га яқини қишлагани қайд этилган. Оққушнинг Марказий Осиё-Каспий популяцияси ҳозирги вақтда кўпайиб бормоқда, унинг сони қарийб 25 мингтани ташкил қилади [11].

Яшаш тарзи. Баҳорги учиб ўтиши - февраль-март ойларида амалга ошади. Қамишзорлар орасига, қия оролларга ин қуради, май ойида 3–9 та тухум қўяди ва 35 кун босиб ётади, полопонлари август-сентябрь ойларида уча бошлайди. Кузги учиб ўтиши – сентябрь–октябрда; қишлаши – ноябрдан февралгача бўлиб ўтади. Сув ўсимликлари билан озиқланади. Сув ҳавзаларидаги сув режимининг ўзгариши оқибатида яшаш жойлари (сув ҳавзалари, қамишзорлар) ва озуқа базасининг йўқ қилиниши, браконьерлик чекловчи омил ҳисобланади. Дунё ҳайвонот боғларида кўпайтирилади.

Муҳофаза чоралари. Овлаш тақиқланган. Судочье ва Денгизкўл (уялаш), Тузкон, Қорақир (учиб ўтиш). Ушбу кушларнинг олдинлари Хоразм вилояти худудидан кичик галалар хосил килиб (10-16 та) учиб келиш холатлари кузатилган. Хоразмдаги энг йирик табиий сув ҳавзаси бўлган "Улли Шўркўл" кўлига сони 50 тагача бўлган қушлар галалари миграция даврида кузатилган. Бунда ташкари, Боғот, Янгиариқ, Тупроққалъа ва Хива туманидаги табиий сув ҳавзаларида, шунингдек Амударёда ва унинг атрофидаги кўлларда хам миграция даврида 10 – 20 та атрофида учраб келганлиги таҳлил қилинди. (2-жадвал).

2-жадвал

Хоразм вилоятида учрайдиган Халқаро ва Ўзбекистон " Қизил Китоби"га киритилган қушлар рўйхати

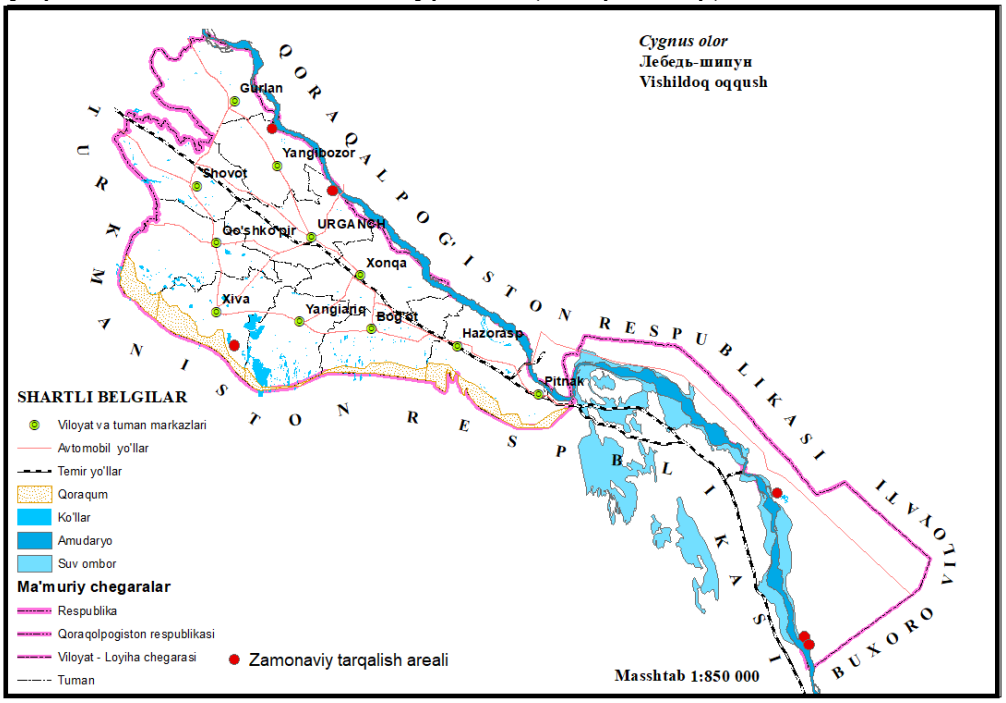
№	Турнинг ўзбекча, русча ва лотинча номи	Қизил китобга киритилган мақоми	Учраш даражаси
Ғозсимонлар (Anseriformes) туркуми			
Ўрдаклар (Anatidae) оиласи			
1	Вишилдоқ оққуш Лебедь-шипун *Mute Swan*	Мақоми. 3(NT): Заифга яқин, учиб ўтувчи уяловчи тур. ТМХИ Қизил рўйхатига киритилган [LC]	Учиб ўтиш даврида 10 ва ундан ортиқ, 70 дан зиёд гала булиб, Янгибозор, Тупроккалъа ва Хива туманларида учрайди.
2	Қийқирдоқ оққуш Лебедь-кликун *Whooper Swan*	Мақоми. 2(VU:R): Заиф, табиатан камёб, учиб ўтувчи тур. ТМХИ Қизил рўйхатига киритилган [LC	Учиб ўтиш даврида 5 ва ундан ортиқ индивидлар гала бўлиб, Хива Богот, Шовот ва Янгибозор, Урганч туманларида Амударёда учрайди.
3	Мармар чуррак Мраморный чирок *Marmaronetta angustirostris*	Мақоми. 1(EN): Йўқ бўлиб кетаётган, учиб ўтувчи-уяловчи тур. ТМХИ Қизил рўйхатига киритилган [VU].	Учиб ўтиш даврида якка ҳолда бошқа ўрдаксимонлар галасида Хива, Янгибозор, Хонка ва Тупроккалъа туманларида учрайди
4	Олақанот Белоглазый нырок (белоглазая чернеть) *Ferruginous Duck (White-eyed Pochard) Aythya nyroca*	Мақоми. 2(VU:D): Заиф, камайиб бораётган учиб ўтувчи-уяловчи тур. ТМХИ Қизил рўйхатига киритилган [VU]	Учиб ўтиш даврида якка ҳолда бошқа ўрдаксимон лар галасида Янгибозор, Тупроккалъа,Богот,Шовот ва Хива туманларида учрайди
5	Оқ пешонали кичик ғоз Гусь-пискулька *Lesser White-fronted Goose Anser erythropus*	Мақоми. 2(VU:R): Заиф, табиатан камёб, учиб ўтувчи тур. ТМХИ Қизил рўйхатига киритилган [VU].	Учиб ўтиш даврида 10 ва ундан ортиқ индивидлар гала бўлиб Янгибозор, Тупроккалъа,Богот,Шовот ва Хива туманларида учрайди

2019 йилгача Хоразм вилоятида қушларнинг аниқ кузатуви олиб борилмаган. Илмий адабиётларда фақат овчилик жамияти ва айрим хаваскорлар куш боқувчилар хикояларига асосланган маълумотлар учрайди.

Вилоятда 2019 йилда Хоразм миллий табиат боғи ташкил қилиниб, 2020 йилдан бошлаб, вилоятнинг табиат боғи худудига қарашли табиий худудларда хайвонот ва ўсимлик дунёси

мониторингги доимий олиб бориш йўлга қўйилди. Ушбу жарёнларда, хусусан қушлар турларининг сони ва уларнинг тарқалиш ареаллари, миграция қилувчи кушларнинг қўниб ўтиш худудларини хам систематик равишда ўрганиш ишлари олиб борилмоқда.

2025 йилда Хива туманидаги "Ғовукўл" табиий сув хавзасида вишшилдоқ оққушларнинг олдинлари Хоразм вилоятида кузатилмаган, нисбатан катта гуруҳи яъни 72 та кушдан иборат гуруҳининг феврал – март ойларида қўниб ўтиши кузатилди. Ушбу қушлар қўниб ўтиш даврида доимий равишда Хоразм миллий табиат боғи инспекторлари томонидан назорат остида бўлди. Бу ердаги тинч шароит, уларнинг олдинги йилларда кузатилган қўниб ўтиш давридан кўпроқ вақт қолиб кетишини кўрсатди (3-4- расмлар).



3-расм. Вишшилдоқ оққушнинг Хоразм вилоятида кўниб ўтиш ҳудудлари харитаси



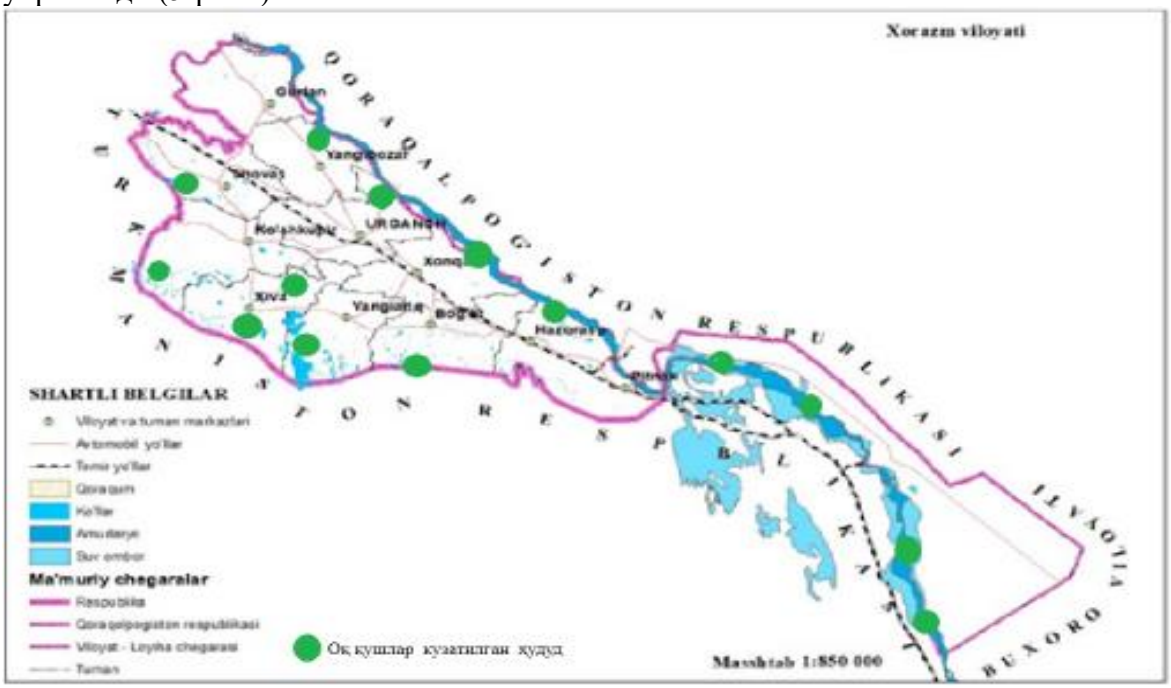
4-расм. Қийқироқ оққуш

Ҳайвон турининг қисқача тавсифи: Бахорги учиб ўтиши феврал – март ойлари ва Камишзорлар орасига инқуради ва май ойида 3 – 9 та тухум қўяди. 35 кун босиб ётади, полапонлари август – сентябр ойларида уча бошлайди. Текисликдаги сув ҳавзалари Орол денгизининг жанубий қисми (кўчиш), Жанубий Сурхон сув омбори, Бухоро вилоятидаги кўллар, Тузкон, Айдаркўл кўли (қишлаш) да тарқалган. Ўзбекистондан ташқарида: Евроосиё шимоли (уялаш); Ўрта, Қора ва Каспий денгизлари ҳавзалари, Ғарбий ва Ўрта Осиё, Узоқ Шарқ, Хитойда (қишлаш) тарқалган. Текисликдаги ўсимликлар ғуж бўлиб ўсган йирик сув ҳавзаларида яшайди. Сони доимо кам бўлган, кейинги ўн йиллар мобайнида сони кескин камайиб кетди. Турнинг учраши номунтазам. Ушбу турга мансуб қушлар мунтазам

учрамайди. 2000-2005 йилларда 8 тадан 122 тагачаси қишлаган. 2008 йили кузги учиб ўтиш пайтида Орол денгизининг Сарбоз кўрфазида 11 та қушдан иборат гуруҳи қайд қилинган. Уяламайдиган қушларнинг Каспий-Марказий Осиё популяцияси тахминан 20 минг атрофида. Айни дамда камайиб бормоқда.

Яшаш тарзи. Баҳорги учиб ўтиши – февраль–апрель ойида, кузгиси – октябрь–ноябрь ойида; қишлаши – декабрдан февраль ойигача. Сув ўтлари ва сувда яшовчи умуртқасизлар билан озиқланади. Орол денгизи ҳавзасида сув режимининг ўзгариши оқибатида яшаш жойларининг емирилиши чекловчи омил ҳисобланади. Европадаги ҳайвонот боғларида кўпайтирилади. Муҳофаза чоралари. Овлаш тақиқланган. Судочье, Қорақир, Тузкон ва Денгизкўл буюртмахоналарида муҳофаза остига олинган.

2019 йилгача Хоразм вилоятида қушларнинг доимий ва расмий кузатуви олиб борилмаган. Хоразм миллий табиат боғи томонидан олиб борилган мониторингга кўра, 2020 – 2025 йилларда Хоразм вилояти худудидан кичик галалар хосил килиб (10-16 та) учиб келиш холатлари кузатилган. Хоразмдаги энг йирик табиий сув ҳавзаси булган "Улли Шўркўл" кўлига сони 12 -25 тагача бўлган галалари миграция даврида кузатилган. Бундан ташкари, Богот, Янгиариқ, Тупроққалъа ва Хива туманидаги табиий сув хавзаларида, шунингдек Амударёда ва унинг атрофидаги кўлларда хам миграция даврида 6 – 16 та атрофида учраб келган. Уларнинг вилоят худудида қишлаб қолиш ҳолатлари ҳақида асосланган маълумотлар учрамайди (5-расм).



5-расм. Қийқироқ оққушларнинг Хоразм вилоятида қўниб ўтиш худудларининг харитаси

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. ПКМ РУз №484 от 11 июня 2019 года «Об утверждении Стратегии по сохранению биоразнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы» https://lex.uz/docs/4372841

2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг "Ҳайвонот ва ўсимлик дунёси объектларининг давлат ҳисобини юритиш, улардан фойдаланиш ҳажмларини ҳисобга олиш ва давлат кадастрини юритиш тўғрисида"ги 2018-йил 7-ноябрдаги 914-сон қарори

3. Ўзбекистон Республикасининг Қизил китоби Ҳайвонлар бўлими. Тошкент 2019. 392 б.

4. Жуманов М.А., Асенов Г.А., Бекбергенова З.О., Қошанов Д.Е. ҚороқалпоғистоннингҳайвонотоламиНокис «Қарақалпақстан» 2020 637 б.

5. Зарудный Н.А. Птицы пустыни Кызылкум // Материалы к познанию фауны и флоры Российской Империи. Отд.зоол. Вып.14, 1915.

6. Митропольский М.Г., Митропольский О.В. 2009. Млекопитающие в питании зимующих ушастых сов в крупных городах Узбекистана. – В кн.: Совы Северной Евразии: экология, пространственное и биотопическое распределение. М.: 66–70.

7. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Москва: Изд-во "Советская наука", 1949. - 300 с

8. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М. Наука, 1990. С.727.

9. Сухинин А.Н. 2013. Материалы о распространении некоторых птиц в Туркмении//Рус. орнитол. журн. 891): 1699-1701.

10. Сагитов А.К., Салимов Х.В. Животный мир Кызылкумского заповедника, Ташкент, 1978

11. Палваниязов М. Хищные звери пустынь Средней Азии. – Нукус. Издательство Каракалпакстан", 1974. – 320 с.

12. Филатов А.К., Азимов Н.Н. Степной орел // Красная книга Республики Узбекистан. – Ташкент, 2019. Т. ИИ. – С. 232-233.

13. Хоразм миллий табиат боғининг 2024 йилдаги ҳайвонот дунёси кадастри маълумотлари.

14. Colin J (2010). Bird Guide: The Most Complete Guide to the Birds of Britain and Europe.

15. Colin J. Bibby, Neil D. Burgness, David A. Hill, Simon H. Mustoe, 2000. Birds census techniques, 2, London: Academic Press. - 183 p.

16. William J. Sutherlan. Ecological Census Techniques. A handbook Second Edition. - Cambridge University Press. 2006. - 450 p.

УЎК 594:574.5(575.2)

САНГЗОР ДАРЁСИ СУВ ҲАРОРАТИ, ТИНИҚЛИГИ ВА ОҚИМ ТЕЗЛИГИНИНГ ИККИ ПАЛЛАЛИ МОЛЛЮСКАЛАРГА ТАЪСИРИ

З.А.Бобомуродов, доц., Жиззах давлат университети, Жиззах
А.А.Азамқулов, асс., Жиззах политехника институти, Жиззах

Аннотация. *Мақолада Сангзор дарёси ҳарорати, тиниқлиги ва оқим тезлиги дарёнинг турли қисмларида турлича бўлиши моллюскалар тарқалишига таъсир кўрсатувчи фактори, тиниқлиги ва оқим тезлигининг хақида маълумотлар келтирилган.*

Калит сўзлар: *популяция, оғирлик. абиотик, чиғаноқ моллюска, зичлик, дарё, харорат, кўрсаткич.*

Аннотация. *В статье представлены сведения о факторах, влияющих на распространение моллюсков, о том, что температура, прозрачность и скорость течения реки Сангзор различны на разных участках реки.*

Ключевые слова: *популяция, суровость. абиотик, раковинный моллюск, плотность, река, температура, индикатор.*

Abstract. *The article presents information about the factors affecting the distribution of molluscs, the fact that the temperature, clarity, and flow speed of the Sangzor River are different in different parts of the river.*

Key words: *population, severity. abiotic, shell mollusk, density, river, temperature, indicator.*

Сангзордарё соҳилида икки паллали моллюскаларнинг тарқалиши ва ривожланишига ташқи муҳит омиллари хусусан сувдаги абиотик омиллар комплекс тарзда таъсир этади. Абиотик, биотик ва антропоген омиллар икки паллали моллюскалар ҳаётида муҳим рол ўйнайди. Чучук сувларда учрайдиган икки паллали моллюскаларнинг тарқалиши ва ривожланишига таъсир этувчи омилларни олимлар томонидан ўрганилган. [1, 6, 8.]

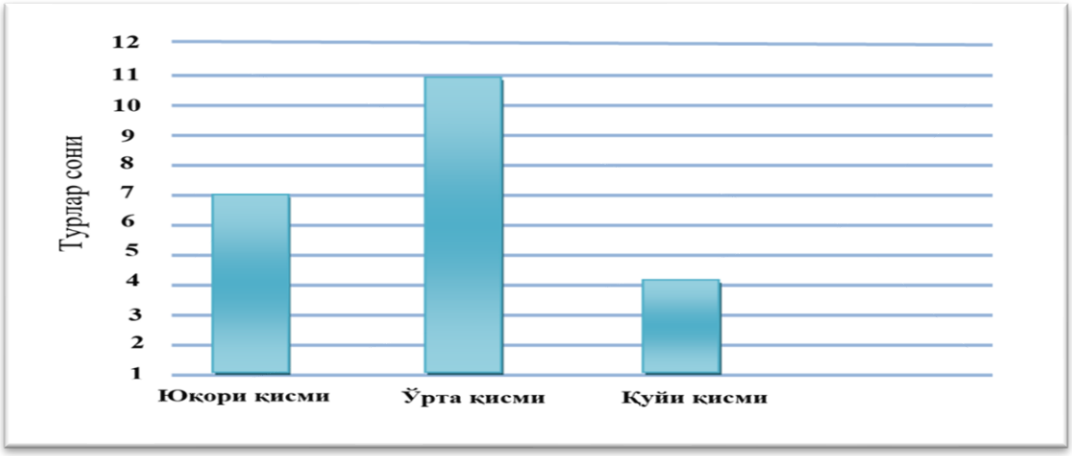
Сангзордарёи соҳили уч қисимдан иборат бўлиб юқори қисмида 7 та тур, ўрта қисмида 11 та тур ва қуйи қисмида эса 2 тур икки паллали моллюскалар тарқалганлигини аниқладик. (1-расм)

Сув ҳарорати, тиниқлиги ва оқим тезлиги дарёнинг турли қисмларида турлича бўлиши моллюскалар тарқалишига таъсир кўрсатувчи фактор бўлиб ҳисобланади.

Сангзор дарёси турли қисмларида сув ҳарорати турлича бўлиши кузатилди. Масалан баҳор ва ёз ойларида дарёнинг юқори қисмида сув ҳарорати ўртача 9-11 ^{0}С, ўрта қисмида 18-22 ^{0}С ва қуйи қисмида эса 18-24 ^{0}С атрофида бўлиши кузатилди. Ўрта қисми моллюскалар тарқалиши учун қулай бўлган ҳудуд эканлиги аниқланди. Юқори ва қуйи қисмида моллюскалар турлари сони кам. Қуйи қисмида тарқалган турлар кенг диапазонда тарқалган турлар ҳисобланади.

Дарё суви ҳарорат *Euglisidae* ва *Pisidiidae* оиласи икки паллали моллюскаларнинг ривожланиши ва тарқалишида муҳим рол ўйнайди. Сангзор дарёси соҳилида баҳорда сув ҳароратининг кўтарилиб бориши икки паллали моллюскаларнинг яхши ривожланиши, озиқланиши ва кўпайишини таъминлайди. Сангзор дарёси соҳили ўрта қисмида бош ва қуйи

қисмига нисбатан икки паллали моллюскалар турлари сонининг энг кўп бўлиши аниқланди. [4.] Ёзда дарёнинг ўрта қисмида сувининг ҳарорати ўртача 18-22^{0}С эканини ўлчадик. Сангзор дарёси соҳилида моллюскаларнинг ривожланишида сув ҳарорати муҳим рол ўйнайди. 1988 йил Антонова Л.А. тамонидан Волга дарёси соҳили сув типларида *Unionidae* оиласига кирувчи турларнинг кўпайиш босқичларини сувнинг ҳароратига боғлиқлиги махсус тадқиқ қилган, ҳароратга қараб 5 та босқичли шкалани 0 дан 4 гача бўлган ривожланиш босқичини ўташи кузатишган. Биз кузатишларимиз натижасида Сангзор дарёси соҳили сув ҳарорати таъсирида *Unionidae* оиласи турлари ривожланиши 0 дан 4 гача бўлган даражаларда бўлиши ўрганилди: мартда жинсий ҳужайралар ривожланиши гаметогенез юз беради 1 босқичда ; апрель ойининг биринчи ўн кунлиги жинсий ҳужайралар ўсиши 2 босқич; май ойи бошида увилдириқ сочиш даври 3 босқич; июнда увилдириқ сочиш давом этади 4 босқичда; июн ойи охирида иккипаллали моллюскалар ривожланади 0 босқич.



1- расм. Дарё қисмлари бўйича икки паллали моллюскаларнинг тарқалиши.

Сангзор дарёсида кузда сувнинг ҳарорати ўртача 10-12^0 С ни ташкил этади. Бу пайтда икки паллали моллюскаларнинг сувларни фильтирлаши камаяди. Йилнинг қиш фаслида дарёнинг юқори қисмида ўртача сув ҳарорати +1-2^0 С ни қуйида эса 4-5^0 С ташкил этади. Сангзор дарёси соҳили ўрта оқимида жойлашган Жиззах, Зомин сув омборлари, баъзи кичик каналлар коллекторлар дарёга ўз сувларини қуяди. Бу каналлар ва коллекторларнинг суви дарё сувига нисбатан ёз ойларида 3-4^{0}С, қиш ойларида эса 1-2^{0}С иссиқроқ бўлади. Булар оқим бўйлаб дарё сувини ҳароратини оширишга олиб келади.

Сангзор дарёси соҳили турли қисмларида фаслларда сув ҳароратининг турлича бўлиши икки паллали моллюскаларнинг озиқланиши ва фильтрация активлиги турлича бўлишига сабаб бўлади. Сангзор дарёсининг юқори қисмида сув ҳароратининг нисбатан паст бўлиши, оқим тезлигининг нисбатан юқорилиги *Unionidae* оиласи *Sinanodonta* ва *Colletopterum* уруғлари турларининг тарқалишига чекловчи фактор сифатида таъсир кўрсатган. Дарёнинг юқори қисмида сув ҳарорати 10-12^{0}С гача кўтарилганда ушбу ҳудудда тарқалган *Euglisidae* оиласи турлари кўпайиш босқичида ўзгарувчанликни кузатдик. [8.]

Ёзда сувнинг ҳарорати юқори қисмида 14-22^{0}С гача етганда булоқ ва чашмаларда тарқалган *Euglisa obliquata, E.turanica, E.turkestanica* сувларни фильтрлаш босқичи энг юқори босқичга ўтиши кузатилди. Кузга келиб сувнинг ҳарорати 10-12^{0}С ни ташкил этиши моллюскалар озиқларининг камайишига олиб келади. Қишда сувнинг ҳарорати анча пасаяди. (+1+5^{0}С) бунда *Euglisidlar*нинг қишлаш ҳолатига ўтганлигини кузатдик.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Боймуродов Х.Т. Чимқурғон сув омбори икки паллали моллюскалари фаунаси хусусида илк маълумотлар// Ўзбекистон биология журнали. –Тошкент, 2013. –№ 5. –Б. 43-45.

2. Боймуродов Х.Т, Отакулов Б.Н., Эгамқулов А.Н.,Бобомуродов З.А., Суяров С.А. «Биоразнообразие крупных двустворчатых моллюсков (mollusca: Unionidae, Corbiculidae) водохранилищ Узбекистана».Ўзбекистон биология журнали. № 5-2019.30-34 б.

3. Боймуродов Х., Иззатуллаев З., Суяров С., Отакулов Б., Хожиев М., Бобомуродов З., Туреханов Ф. "Хозяйственное значение и охрана эндемичных, редких и малочисленных двустворчатых моллюсков реки зеравшан". Актуальные проблемы экологии и природопользования сборник научных трудов международной

научно-практической конференции. В трех томах ТОМ 1 Москва, апрель-сентябрь 2020 г. – Москва, 2020. 48-52 бет.

4. Боймуродов Х. Т., Иззатуллаев З., Эгамкулов А., Отакулов Б., Хожиев М., Бобомуродов З. Современное состояние популяции Colletopterum bactrianum Rolle 1897 в водоемах Узбекистана Bulletin of science and practice Scientific Journal.Volume 6, Issue 1. Т. 6. №1. 2020. 21-27 с.

5. Боймуродов Х., Жумабоев Б., Хасанов Н., "Популяции двухфазных моллюсков семейств unionidae и corbiculidae вшуркульском водохранилища". Теоретические и практические основы научного прогресса в современном обществе сборник статей международной научно-практической конференции 10 октября. – Москва, 2020 г. 8-9 бет.

6. Боймуродов Х.Т., Мардонова Ф., Нормуродов Д. Зарафшон дарёси соҳилида икки паллали моллюскаларнинг биологик хилма-хиллиги ва тарқалиши // O'zbekistonning sanoatlashgan hududlarida barqaror taraqqiyot masalalari mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami. – Navoiy, 2019.74-77 Б.

УДК 632.93:595.76(575.2)

ВИДОВОЙ СОСТАВ КЛОПОВ СЕМЕЙСТВА MIRIDAE В ПОСЕВАХ ХЛОПЧАТНИКА ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Бобоназарова, базовый докторант, Хорезмская академия Маъмуна, Хива
Л.Ганджаева, DSc, проф., Ташкентский Международный Университет Кимё, Ташкент

Annotatsiya*. Maqolada 2023–2025 yillarda Xorazm viloyati g'o'za agrotsenozlarida Miridae oilasiga mansub qandalalarning tur tarkibi va ekologik xususiyatlari o'rganilgan. Tadqiqot natijasida g'o'za ekinlarida uchraydigan asosiy qandala turlari aniqlanib, ularning dominant, subdominant va kam uchraydigan turlari ajratib ko'rsatildi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, Lygus pratensis, Adelphocoris lineolatus va Creontiades pallidus turlari agrotsenozda ustunlik qiluvchi turlar hisoblanadi. Olingan natijalar g'o'za zararkunandalarini monitoring qilish va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.*

Kalit so'zlar: *Miridae, g'o'za, tur tarkibi, dominant turlar, zararkunandalar, agrotsenoz, Xorazm viloyati.*

Аннотация*. В статье представлены результаты исследований видового состава и экологических особенностей клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области за период 2023–2025 гг. В ходе исследований выявлены основные виды клопов, встречающиеся в агроценозе хлопчатника, определены доминантные, субдоминантные и редкие виды, а также оценена их численность и частота встречаемости. Установлено, что доминирующее положение занимают виды Lygus pratensis, Adelphocoris lineolatus и Creontiades pallidus. Полученные результаты могут быть использованы при разработке мероприятий по мониторингу и защите хлопчатника от вредителей в условиях Хорезмской области.*

Ключевые слова: *Miridae, хлопчатник, видовой состав, численность, доминантные виды, фитофаги, агроценоз, Хорезмская область.*

Abstract. *The article presents the results of research on the species composition and ecological characteristics of bugs of the family Miridae in cotton fields of the Khorezm region during 2023–2025. The main species occurring in the cotton agroecosystem were identified, and dominant, subdominant and rare species were determined. It was established that Lygus pratensis, Adelphocoris lineolatus and Creontiades pallidus are the dominant species in the studied agroecosystem. The obtained results can be used in pest monitoring and the development of plant protection measures in cotton fields under the conditions of the Khorezm region.*

Key words: *Miridae, cotton, species composition, dominant species, phytophagous insects, pests, agroecosystem, Khorezm region.*

Хлопчатник является одной из важнейших сельскохозяйственных культур Республики Узбекистан и занимает значительные площади в Хорезмской области. Урожайность хлопчатника во многом зависит от фитосанитарного состояния агроценозов и степени повреждения растений вредителями. Среди насекомых-вредителей особое место занимают клопы семейства Miridae, которые питаются соками растений, повреждают листья, бутоны и

молодые коробочки, что приводит к снижению урожайности и ухудшению качества продукции.

Клопы семейства Miridae отличаются высокой экологической пластичностью, способностью быстро размножаться и адаптироваться к различным условиям окружающей среды. В условиях аридного климата Хорезмской области они могут формировать устойчивые популяции и вызывать значительный экономический ущерб сельскохозяйственным культурам.

Изучение видового состава и экологических особенностей клопов семейства Miridae в агроценозе хлопчатника имеет важное научное и практическое значение для разработки эффективных мер защиты растений и повышения урожайности культуры. Несмотря на наличие отдельных исследований по энтомофауне хлопчатника, данные по видовому составу и динамике численности клопов Miridae в условиях Хорезмской области остаются недостаточно изученными.

Таким образом, целью настоящего исследования является изучение видового состава и экологических особенностей клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области.

Исследования проводились в 2023–2025 гг. на посевах хлопчатника в хозяйствах Хорезмской области. Учёты численности клопов семейства Miridae проводили в период вегетации растений с мая по сентябрь.

Сбор насекомых осуществляли методом энтомологического кошения с использованием стандартного энтомологического сачка диаметром 35–40 см. На каждом участке выполняли по 10 взмахов сачком, после чего насекомых помещали в коллекционные пробирки для последующей идентификации.

Определение видовой принадлежности клопов проводили с использованием морфологических признаков под бинокулярным микроскопом в соответствии с определителями насекомых: Кириченко, А. Н. (1957), Kerzhner, I. M., & Yachevskiy, T. L. (1964), Southwood, T. R. E., & Henderson, P. A. (2000) [1, 3, 4, 5].

Для оценки структуры сообщества насекомых рассчитывали следующие показатели:

Плотность популяции

$D = N / S$

где: D — плотность популяции, экз./м²

N — количество особей

S — площадь обследуемого участка

Частота встречаемости видов

$F = (n / N) \times 100$

где:

F — частота встречаемости вида, %

n — количество проб, в которых обнаружен вид

N — общее количество проб

Классификацию видов по степени доминирования проводили по методике Песенко (1982):

доминантные виды — более 15 %

субдоминантные виды — 5–15 %

редкие виды — менее 5 %

Статистическую обработку данных проводили по методу Доспехова (1985) [2].

В результате проведённых энтомологических исследований в посевах хлопчатника Хорезмской области в период 2023–2025 гг. выявлено 8 видов клопов семейства Miridae, относящихся к 6 родам. Установлено, что наибольшее видовое разнообразие наблюдалось в летний период, когда создаются благоприятные условия для развития фитофагов.

Среди выявленных видов наибольшую численность имели представители родов Lygus и Adelphocoris, которые являются широко распространёнными вредителями хлопчатника в агроценозах Средней Азии. На основании расчётов частоты встречаемости и относительной

численности определены доминантные, субдоминантные и редкие виды клопов семейства Miridae.

Таблица — 1.

Видовой состав и частота встречаемости клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области (2023–2025 гг.)

№	Вид	2023 г., экз.	2024 г., экз.	2025 г., экз.	Всего, экз.	Частота встреча-емости, %	Статус вида
1	**Lygus pratensis** (Linnaeus, 1758)	48	52	55	155	22,4	Доминант
2	**Adelphocoris lineolatus** (Goeze, 1778)	41	46	49	136	19,6	Доминант
3	**Creontiades pallidus** (Rambur, 1839)	35	38	42	115	16,6	Доминант
4	**Lygus rugulipennis** Poppius, 1911	26	29	31	86	12,4	Субдоминант
5	**Orthops campestris** (Linnaeus, 1758)	18	21	23	62	8,9	Субдоминант
6	**Campylomma verbasci** (Meyer-Dür, 1843)	14	16	18	48	6,9	Субдоминант
7	**Deraeocoris punctulatus** (Fallen, 1807)	8	9	10	27	3,9	Редкий
8	**Adelphocoris suturalis** (Jakovlev, 1883)	7	8	9	24	3,5	Редкий

Результаты проведённых исследований показали, что в посевах хлопчатника Хорезмской области в 2023–2025 гг. зарегистрировано 8 видов клопов семейства Miridae, относящихся к 6 родам. Общая численность выявленных особей за период наблюдений составила 653 экземпляра, что свидетельствует о значительном распространении представителей данного семейства в агроценозе хлопчатника.

Установлено, что доминирующее положение в структуре энтомокомплекса занимают три вида: Lygus pratensis, Adelphocoris lineolatus и Creontiades pallidus. Численность вида Lygus pratensis за три года наблюдений составила 155 экземпляров, что соответствует 22,4 % от общей численности клопов семейства Miridae. Численность вида Adelphocoris lineolatus составила 136 экземпляров (19,6 %), а вида Creontiades pallidus — 115 экземпляров (16,6 %). Эти виды были отнесены к категории доминантных, поскольку их доля превышала 15 % от общей численности насекомых.

К группе субдоминантных видов были отнесены Lygus rugulipennis, Orthops campestris и Campylomma verbasci. Численность вида Lygus rugulipennis составила 86 экземпляров (12,4 %), вида Orthops campestris — 62 экземпляра (8,9 %), а вида Campylomma verbasci — 48 экземпляров (6,9 %). Эти виды регулярно встречались в посевах хлопчатника, однако их численность была ниже по сравнению с доминантными видами.

Редкие виды клопов семейства Miridae были представлены видами Deraeocoris punctulatus и Adelphocoris suturalis, численность которых составила соответственно 27 экземпляров (3,9 %) и 24 экземпляра (3,5 %). Данные виды встречались эпизодически и не оказывали существенного влияния на фитосанитарное состояние посевов хлопчатника.

Анализ динамики численности показал постепенное увеличение количества особей клопов семейства Miridae в течение периода наблюдений. Так, численность насекомых в 2023 году составила 197 экземпляров, в 2024 году — 219 экземпляров, а в 2025 году — 237 экземпляров, что свидетельствует о тенденции роста численности популяций клопов в агроценозе хлопчатника Хорезмской области.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что представители семейства Miridae являются одной из наиболее многочисленных групп фитофагов в посевах хлопчатника региона. Наибольшую опасность для растений представляют виды Lygus pratensis, Adelphocoris lineolatus и Creontiades pallidus, доля которых в общей структуре энтомокомплекса составила более 58 % от общей численности выявленных клопов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Southwood, T. R. E., & Henderson, P. A. (2000). Ecological Methods. Oxford: Blackwell Science. 575 p.

2.Доспехов Б. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 351 с.

3.Керджнер И. М., Ячевский Т. Л. (1964). Полужесткокрылые (Heteroptera). В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. Москва–Ленинград: Наука. С. 655–845.

4. Кириченко А. Н. (1957). Методы сбора и изучения насекомых. Москва: Академия наук СССР. 120 с.

5. Песенко Ю. А. (1982). Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва: Наука. 287 с.

УДК 632.93:595.76(575.2)

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КЛОПОВ СЕМЕЙСТВА MIRIDAE В ПОСЕВАХ ХЛОПЧАТНИКА ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Бобоназарова, базовый докторант, Хорезмская академия Маъмуна, Хива
Л.Ганджаева, DSc, проф., Ташкентский Международный Университет Кимё, Ташкент

Annotatsiya. *Maqolada 2023–2025 yillarda Xorazm viloyati paxta agrotsenozlarida Miridae oilasiga mansub qandalalarning son dinamikasi o'rganilgan. Tadqiqot davomida hasharotlarning paydo bo'lish muddati, vegetatsiya davrida sonining o'zgarishi hamda iqlim omillarining populyatsiya rivojlanishiga ta'siri aniqlangan. Eng yuqori son ko'rsatkichi iyul–avgust oylarida, ya'ni g'o'za o'simligi g'unchalash va ko'sak hosil qilish fazasida kuzatilgan. Olingan natijalar zararkunandalarni monitoring qilish va o'simliklarni himoya qilish choralarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.*

Kalit so'zlar: *Miridae, g'o'za, son dinamikasi, zararkunandalar, fitofaglar, agrotsenoz, Xorazm viloyati.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований сезонной динамики численности клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области за период 2023–2025 гг. Изучены сроки появления насекомых, изменение их численности в течение вегетационного периода и влияние климатических факторов на развитие популяции. Установлено, что максимальная численность клопов наблюдается в июле и августе, что совпадает с фазой бутонизации и формирования коробочек хлопчатника. Полученные данные имеют важное значение для организации мониторинга вредителей и разработки мероприятий по защите растений в условиях Хорезмской области.*

Ключевые слова: *Miridae, хлопчатник, сезонная динамика, численность, фитофаги, вредители, агроценоз, Хорезмская область.*

Abstract. *The article presents the results of research on the seasonal dynamics of population abundance of bugs of the family Miridae in cotton fields of the Khorezm region during 2023–2025. The timing of insect appearance, changes in their population during the vegetation period, and the influence of climatic factors on population development were studied. It was found that the highest abundance of bugs was observed in July and August, corresponding to the budding and boll formation stages of cotton plants. The obtained results are important for organizing pest monitoring and developing plant protection measures under the conditions of the Khorezm region.*

Key words: *Miridae, cotton, seasonal dynamics, population abundance, phytophagous insects, pests, agroecosystem, Khorezm region.*

Хлопчатник является одной из стратегически важных сельскохозяйственных культур Республики Узбекистан и занимает значительные посевные площади в Хорезмской области. Урожайность хлопчатника во многом зависит от фитосанитарного состояния агроценозов и уровня повреждения растений вредителями. Среди многочисленных фитофагов особое место занимают клопы семейства Miridae, которые относятся к числу наиболее распространённых вредителей сельскохозяйственных культур.

Клопы семейства Miridae характеризуются высокой плодовитостью, коротким циклом развития и способностью быстро адаптироваться к различным экологическим условиям. Они питаются соками растений, повреждают листья, бутоны и молодые генеративные органы, что приводит к снижению урожайности и ухудшению качества хлопка. В условиях аридного климата Хорезмской области, отличающегося высокими температурами и недостаточной влажностью, развитие популяций клопов может происходить особенно интенсивно.

Изучение сезонной динамики численности клопов семейства Miridae имеет важное научное и практическое значение, поскольку позволяет определить периоды максимальной активности вредителей и своевременно проводить защитные мероприятия. Своевременный мониторинг численности насекомых является основой интегрированной системы защиты растений и способствует повышению эффективности сельскохозяйственного производства.

Несмотря на наличие отдельных исследований по энтомофауне хлопчатника, данные о сезонной динамике численности клопов семейства Miridae в условиях Хорезмской области остаются ограниченными. В связи с этим проведение комплексных исследований динамики численности данных вредителей в агроценозе хлопчатника является актуальной задачей современной агроэнтомологии [2, 3].

Исследования проводились в 2023–2025 гг. на посевах хлопчатника в хозяйствах Хорезмской области. Учёты численности клопов семейства Miridae проводили в период вегетации растений с мая по сентябрь. Сбор насекомых осуществляли методом энтомологического кошения с использованием стандартного энтомологического сачка диаметром 35–40 см. На каждом участке выполняли по 10 взмахов сачком, после чего насекомых помещали в коллекционные пробирки для последующей идентификации [1, 5, 6, 7].

Определение видовой принадлежности клопов проводили с использованием морфологических признаков под бинокулярным микроскопом в соответствии с определителями насекомых: Кириченко, А. Н. (1957), Kerzhner, I. M., & Yachevskiy, T. L. (1964), Southwood, T. R. E., & Henderson, P. A. (2000) [1, 5, 6, 7].

Для оценки структуры сообщества насекомых рассчитывали следующие показатели:

Плотность популяции

$D = N / S$

где: D — плотность популяции, экз./м²

N — количество особей

S — площадь обследуемого участка

Частота встречаемости видов

$F = (n / N) \times 100$

где:

F — частота встречаемости вида, %

n — количество проб, в которых обнаружен вид

N — общее количество проб

Статистическую обработку данных проводили по методу Доспехова (1985) [4].

В ходе проведённых наблюдений установлено, что численность клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника изменялась в течение вегетационного периода растений и зависела от климатических условий региона, фазы развития растений и наличия кормовой базы. Наиболее благоприятные условия для развития клопов создавались в летний период, когда температура воздуха и влажность способствовали активному размножению фитофагов.

Таблица — 1

Сезонная динамика численности клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области (2023–2025 гг.)

Месяц	2023 г., экз./100 взмахов	2024 г., экз./100 взмахов	2025 г., экз./100 взмахов	Среднее значение, экз./100 взмахов
Май	6	7	8	7,0
Июнь	18	20	22	20,0
Июль	36	39	42	39,0
Август	41	45	48	44,7
Сентябрь	19	21	23	21,0

Анализ сезонной динамики численности показал, что первые особи клопов появлялись в посевах хлопчатника в конце мая — начале июня (табл. 1). В этот период численность насекомых была относительно низкой, так как происходило формирование первых поколений вредителей. По мере развития растений численность клопов постепенно увеличивалась и достигала максимальных значений в июле и августе, что совпадало с фазой бутонизации и формирования коробочек хлопчатника. В сентябре наблюдалось постепенное снижение численности клопов, что связано с ухудшением погодных условий и завершением вегетационного периода растений. Полученные данные показали, что максимальная численность клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника наблюдалась в августе и составила в среднем 44,7 экз./100 взмахов сачком (рис. 1). В этот период растения хлопчатника

находились в фазе формирования коробочек, что создавало благоприятные условия для питания и размножения вредителей.

Минимальная численность клопов отмечалась в мае и составила в среднем 7,0 экз./100 взмахов, что связано с началом вегетационного периода растений и выходом насекомых из мест зимовки.

Установлено, что в течение трёх лет наблюдений (2023–2025 гг.) отмечалась тенденция постепенного увеличения численности клопов семейства Miridae, что может быть обусловлено благоприятными погодными условиями и расширением посевных площадей хлопчатника в регионе.

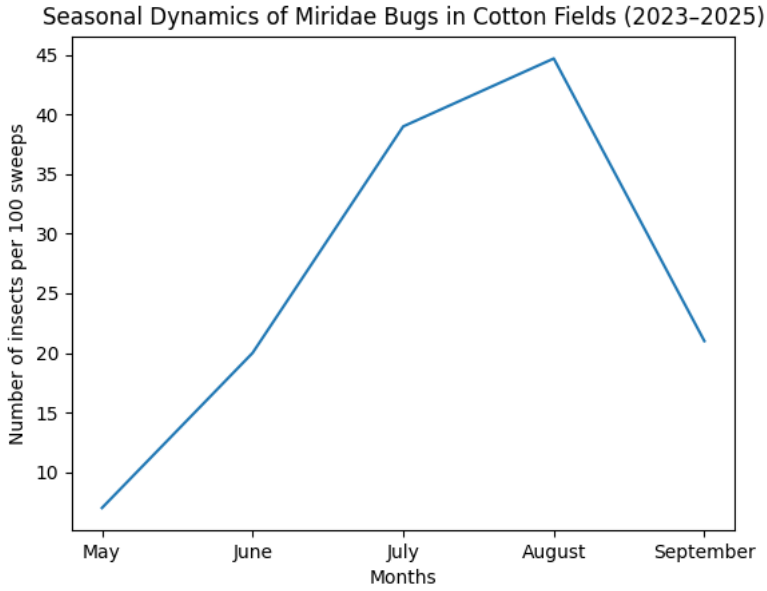


Рис. 1. Сезонная динамика численности клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области (2023–2025 гг.), экз./100 взмахов сачком

Результаты проведённых исследований показали, что сезонная динамика численности клопов семейства Miridae в посевах хлопчатника Хорезмской области характеризуется выраженной зависимостью от климатических условий региона и фаз развития растений. В условиях аридного климата наибольшая активность насекомых наблюдается в летний период, когда температура воздуха достигает оптимальных значений для развития фитофагов.

Установлено, что первые особи клопов семейства Miridae появляются в посевах хлопчатника в конце мая — начале июня. В этот период численность насекомых относительно невысока, что связано с выходом насекомых из мест зимовки и формированием первого поколения. По мере развития растений и увеличения кормовой базы численность клопов постепенно возрастает и достигает максимального уровня в июле и августе, что совпадает с фазой бутонизации и формирования коробочек хлопчатника.

Анализ сезонной динамики численности клопов семейства Miridae показал, что численность насекомых постепенно увеличивается с мая по август. Минимальные значения наблюдаются в мае (в среднем 7,0 экз./100 взмахов), что связано с выходом насекомых из мест зимовки. Максимальная численность отмечена в августе (44,7 экз./100 взмахов), когда растения хлопчатника находятся в фазе формирования коробочек. В сентябре наблюдается снижение численности вредителей вследствие завершения вегетационного периода растений и ухудшения погодных условий.

Высокая численность клопов в этот период объясняется благоприятными температурными условиями и наличием достаточного количества питательных ресурсов. При температуре воздуха выше 35 °C наблюдается ускорение жизненного цикла насекомых и увеличение скорости размножения, что приводит к росту численности популяции.

Снижение численности клопов в сентябре связано с ухудшением погодных условий, уменьшением кормовой базы и завершением вегетационного периода растений. Полученные

результаты подтверждают данные других исследователей о том, что сезонная динамика численности клопов семейства Miridae тесно связана с температурным режимом и фазами развития сельскохозяйственных культур.

Таким образом, установленные закономерности сезонной динамики численности клопов семейства Miridae могут быть использованы при разработке системы мониторинга и своевременного проведения защитных мероприятий в посевах хлопчатника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Southwood, T. R. E., & Henderson, P. A. (2000). Ecological Methods. Oxford: Blackwell Science. 575 p.

2. Абдурахманов Т. А. (2020). Энтомофауна сельскохозяйственных культур Центральной Азии. Ташкент. 210 с.

3. Ахмедов К. А. (2018). Основные вредители хлопчатника в условиях Узбекистана. Ташкент: Фан. 156 с.

4. Доспехов Б. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 351 с.

5. Керджнер И. М., Ячевский Т. Л. (1964). Полужесткокрылые (Heteroptera). В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. Москва–Ленинград: Наука. С. 655–845.

6. Кириченко А. Н. (1957). Методы сбора и изучения насекомых. Москва: Академия наук СССР. 120 с.

7. Песенко Ю. А. (1982). Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва: Наука. 287 с.

УЎК 582.796; 575.858; 575.222.72; 575.86

ЁВВОЙИ ҒЎЗА ГЕНОТИПЛАРИДА АБИОТИК СТРЕССГА ЧИДАМЛИЛИКНИНГ ГЕНЕТИК АСОСЛАРИ

Б.М.Гаппаров, докторант, Ўсимликлар генетик ресурслари илмий тадқиқот институти, Тошкент

Аннотация. *Ушбу мақолада ғўзанинг ёввойи тетраплоид турига мансуб G.mustelinum Miers ex Watt ҳамда диплоид G.arboreum L. турининг туричи хилма-хилликлари термостат шароитида 24 хамда 48 соат давомида +33ºC температурада чигит унувчанлиги келтирилган. Уруғ унувчанликнинг 48 соатли +33˚C ҳароратдаги варианти яхши самара бериши аниқланди. Ушбу услубдан генетик селекционер олимлар ғўзанинг ёввойи турлари уруғларини ундириб олиш учун фойдаланиш мумкин.*

Калит сўзлар: *Ғўза, G.mustelinum Miers ex Watt, G.arboreum L, унувчанлик, чигит, ҳарорат, ёввойи тур, кенжа тур.*

Аннотация. *В данной статье показано видовое разнообразие тетраплоидного вида хлопчатника G.mustelinum Miers ex Watt и диплоидного вида G.arboreum L. проращивание семян при температуре +33°C в течение 24 и 48 часов в условиях термостата. Эффективным оказался 48-часовой вариант проращивания семян при температуре +33°C. Этот метод может быть использован генетическими селекционерами для получения семян дикорастущих видов хлопчатника.*

Ключевые слова: *Хлопчатник, G.mustelinum Miers ex Watt , G.arboreum L, всхожесть, семена, температура, дикий вид, подвид.*

Abstract. *This article shows the species diversity of the tetraploid cotton species G.mustelinum Miers ex Watt and the diploid species G.arboreum L. seed germination at a temperature of +33°C for 24 and 48 hours in a thermostat. The 48-hour variant of seed germination at a temperature of +33°C turned out to be effective. This method can be used by genetic breeders to obtain seeds of wild cotton species.*

Key words: *Cotton, G.mustelinum Miers ex Watt, G.arboreum L, germination, seeds, temperature, wild species, subspecies.*

Кириш. Чигитни эрта, тўлиқлигича ундириб олиш агротехника тадбирлари орасида муҳим ўрин эгаллайди. Ғўзанинг чигитини униб чиқиши, нормал ўсиши ва ривожланиши учун энг қулай ҳарорат +25-30°С ҳисобланади. Ушбу ҳароратдан пастга қараб тушганда ғўзанинг ривожланиши сустлашади. Ғўзанинг ривожланишига оптимал даражадан паст ҳарорат оптималдан юқори ҳароратга қараганда кучлироқ таъсир қилади. Ғўза ривожланишининг дастлабки пайтларида, кўпинча шоналаш даврида, ҳароратнинг оптимал даражада

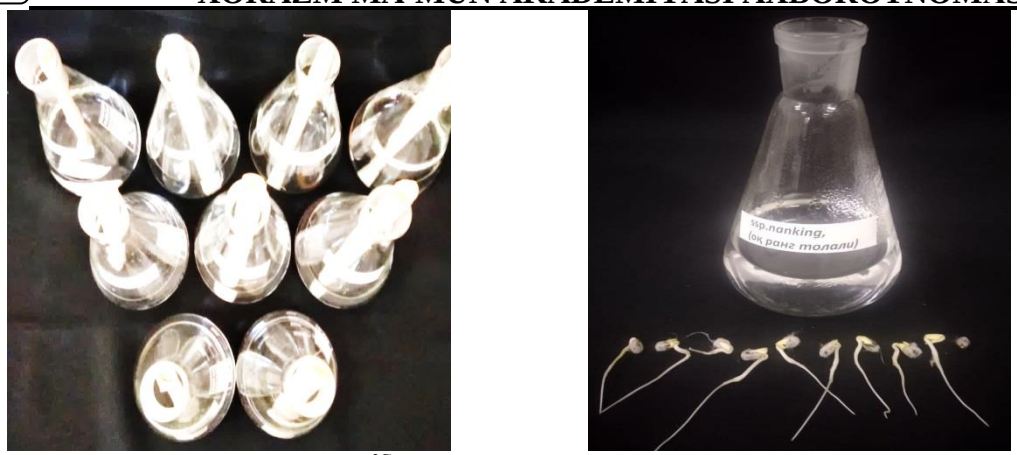
кўтарилиши ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштиради. Унда баъзи морфологик ўзгариш рўй беришига, масалан, асосий поянинг пастки қисмидан биринчи ҳосил шох чиқишига, шунингдек, ўсув шохларининг бирмунча кўп бўлишига олиб келади.

Ғўза ўсимлигининг чигити унувчанлиги борасида кўплаб олимлар эътироф этадилар. Жумладан, Б.П.Страумал [8;13], Т.Ивановская [4] лар чигитни тез ундириб олиш учун янги териб олинган пахтанинг чигитини эмас, балки 2-3 йил сақланган чигит экилса, у яхши униб чиқиши ва мўл ҳосил беришини таъкидлашган.

Г.Я.Губанов [3] турли ёшдаги 108-Ф нав ғўза чигитларининг бўртиши кўсаклар ёшига қараб, чигитнинг бутун қисми, қобиқ ва мағизнинг абсолют вазни ва бунга нисбатан бўртиш вақти, соат ҳисобида, унинг бўртиши учун зарур бўлган сув миқдори фоиз ҳисобида олиб борган илмий тадқиқотлари давомида аниқланган. Чигитларнинг бўртиши уларниг абсолют оғирлигининг ўзгаришига боғлиқдир. Чигитнинг ёши ортиб бориши билан унинг абсолют оғирлиги ортади. Натижада чигитнинг сув шимиш қобилияти аста-секин камайиб боради. Чигит массаси ортиши билан унинг сув шимиш қобилиятининг камайиши ўртасидаги боғланиш тасодифий эмас, унинг асосида чигитнинг ривожланишига қараб, муртакда захира моддаларининг ўзига хос равишда тўпланиши ётади. Анча ёш кўсаклардан олинган чигитларнинг мағиз ва пўчоғи жуда интенсив равишда бўртади, чигитнинг бу икки таркибий қисми ўзига 80 фоизгача сув олади, бироқ, чигитнинг ёши ортиб бориши билан унинг сув шимиш қобилияти сезиларли даражада пасаяди, бу айниқса, мағизда анча кучли бўлади. Мағиз бўртишининг камайиши массанинг ортишига тескари пропорционал вазиятда бўлади. Денгиз бўйларида ўсадиган турлар учун эса қалин қаттиқ спермодерманинг мавжудлиги, денгиз сувининг муртакка киришидан ҳимоя қиладиган белгилар бўлиб ҳисобланади ҳамда сув оқими орқали тарқалишига ёрдам беради R.G.Reeves [10], S.G.Stephens [11], S.G.Stephens [12], P.A.Fryxell [9]. Бундай турларга Тинч ва Хинд океанлари ороллари ва соҳилларида ўсадиган *G.harknessii, G.davidsonii, G.tomentosum* ва маданий тур ҳисобланган *G.hirsutum* L. нинг ёввойи шакллари мисол бўлади.

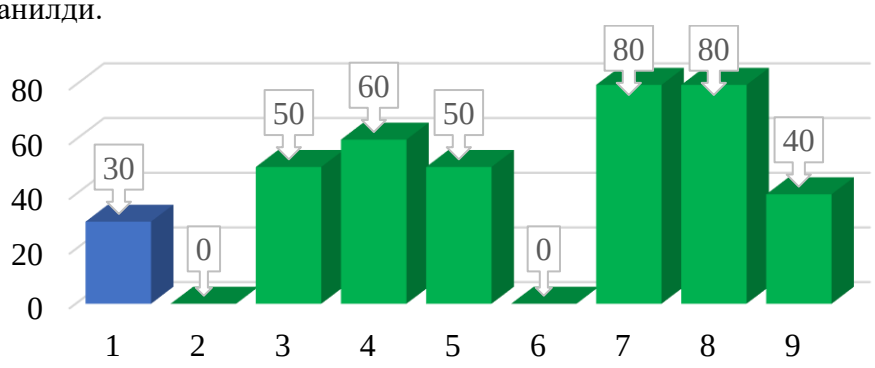
Тадқиқотни амалга ошириш шароити. Тадқиқот объекти сифатида ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтининг «Ғўза генофонд» ноёб объекти коллекциясида сақланаётган тетраплоид турига мансуб *G.mustelinum* Miers ex Watt. ҳамда диплоидли *G.arboreum* L. турининг туричи хилма-хилликлари (ёввойи) subsp. *obtisifolium,* subsp. *obtisifolium* var. *indicum;* (ярим ёвойи) subsp. *perenne;* (ярим симподиал ва симподиал тропик) subsp. *neglectum,* subsp. *neglectum* f. *sanguineum;* (симподиал субтропик) subsp. *nanking* (оқ ва новвот ранг толали) кенжа турлари ҳамда (маданий) «А-352» намунасидан фойдаланилди Ф.М.Мауер [7], А.А.Абдуллаев ва бошқалар [1]. Ушбу турлар ва уларнинг хилма-хилликларини чигитининг унувчанлигини ўрганиш мақсадидаги изланишлар Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти Ғўза экспериментал олиплоидияси ва филогенияси лобораториясида олиб борилди.

Тадқиқот натижалари. Дастлаб (ёввойи) subsp. *obtisifolium,* subsp. *obtisifolium* var. *indicum;* (ярим ёвойи) subsp. *perenne;* (ярим симподиал ва симподиал тропик) subsp. *neglectum,* subsp. *neglectum* f. *sanguineum;* (симподиал субтропик) subsp. *nanking* (оқ ва новвот ранг толали) кенжа турлари ҳамда (маданий) «А-352» намунаси уруғлари (чигит) камлигини ҳисобга олиб ҳар бир намунадан 10 донадан чигит олиб унувчанликни колбаларга фильтр қоғоз ёрдамида ураб 300 мл хажмдаги дистилланган сув солиб чигит ўралган фильтр қоғознинг пастки қисмини чигит сувга тегмаган ҳолатда сувга ботириб қўйилди (1-расм).



1-расм. Колбада 48 соат давомида +30°C ҳароратда термостат шароитида ундирилган уруғлар унувчанлик кўрсаткичлари.

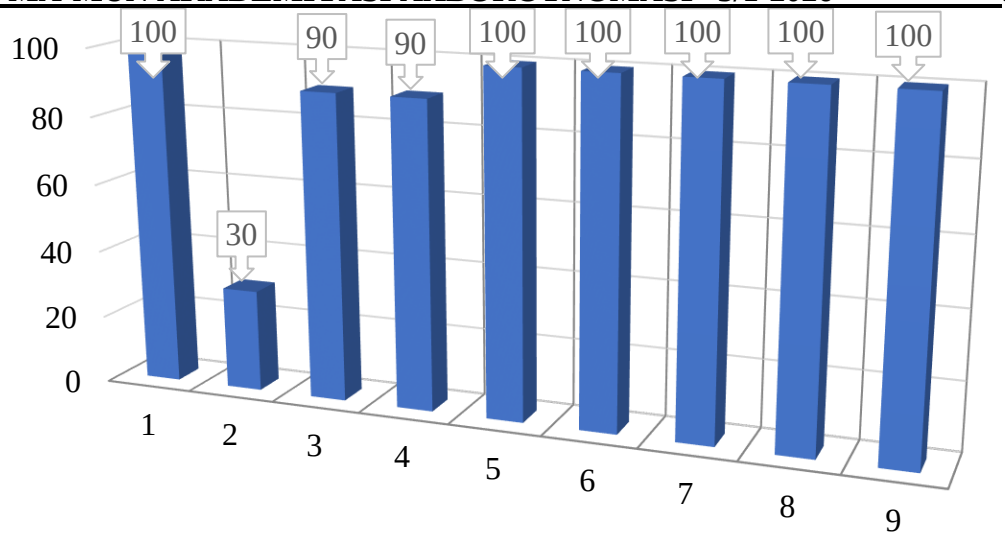
Ҳар бир намуналаримиз икки хил муддатда яъни, 24-48 соат ва +33°C ҳароратда қўйилган вариантда ўрганилди.



2-расм. *G.mustelinum* Miers ex Watt. ҳамда *G.arboreum* L. туричи хилма-хилликлари чигитларида унувчанлик кўрсаткичлари (%, ҳисобида). Уруғлар колбада 24 соат давомида +33°C ҳароратда термостат шароитида ундирилган. 1) *G.mustelinum* Miers ex Watt., 2) *G.arboreum* subsp. *obtisifolium* 3) *G.arboreum* subsp. obtisifolium var. *indicum* 4) *G.arboreum* subsp. *perenne* 5) *G.arboreum* subsp. *neglectum*, 6) *G.arboreum* subsp. *neglectum* f. *sanguineum*, 7) *G.arboreum* subsp. *nanking* (оқ ранг толали), 8) *G.arboreum* subsp. *nanking* (новвотранг толали), 9) *G.arboreum* «А-352» намунаси.

Изланишлар натижаларига кўра, 24 соат муддатли +33°C ҳароратда *G.mustelinum* Miers ex Watt. ва *G.arboreum* L. туричи вакилларида уруғларининг унувчанлиги 30-80 % оралиғидаги кўрсаткичларни ташкил қилди. Ушбу намуналарда уруғ унувчанлиги бўйича энг юқори кўрсаткич (симподиал субтропик) subsp. *nanking* (оқ ва новвот ранг толали) кенжа турларида 10 дона уруғдан 8 донасида униб чиқиш ҳолати кузатилиб, 80 % ни намоён этди. Энг паст натижа *G.mustelinum* Miers ex Watt. турида қайд этилди. Унинг уруғ унувчанлик кўрсаткичи 10 дона уруғдан 3 донаси униб чиқиб, +30 % ни ташкил этди. Таъкидлаш жоизки, *G.arboreum* L. турининг бошқа хилма-хилликларда (subsp. *obtisifolium* var. *indicum*, subsp. *perenne*, subsp. *neglectum*, «А-352» намунаси эса 10 дона уруғдан 4-6 донаси униб чиқиб 40-60% оралиғидаги қийматларни намоён этди. Шунингдек, *G.arboreum* L. турининг (ёввойи) subsp. *obtisifolium*, (ярим симподиал ва симподиал тропик) subsp. *neglectum* f. *sanguineum* кенжа турларида униб чиқиши кузатилмади (2-расм).

Тадқиқотимизнинг узвий давоми сифатида 48 соат муддатли +33°C ҳароратда *G.mustelinum* Miers ex Watt. ва *G.arboreum* L. туричи намуналари уруғларининг унувчанлигига бағишланган бўлиб, уларнинг қиймати 30-100% оралиғидаги миқдорларни ташкил этди. Ушбу намуналарда 48 соат давомидаги +33°C ҳароратда олиб борилган таҳлил натижалари унувчанлик бўйича 24 соатдаги вариант билан таққослаганимизда сезиларли миқдорда юқори эканлиги қайд этилди.



3-расм. *G.mustelinum* Miers ex Watt. ҳамда *G.arboreum* L. туричи хилма-хилликлари чигитларининг унувчанлик кўрсаткичлари (%, ҳисобида). Уруғлар колбада 48 соат давомида +33°C ҳароратда термостат шароитида ундирилган.1) *G.mustelinum* Miers ex Watt., 2) *G.arboreum* subsp. *obtisifolium* 3) *G.arboreum* subsp. obtisifolium var. *indicum* 4) *G.arboreum* subsp. *perenne*. 5) *G.arboreum* subsp. *neglectum*, 6) *G.arboreum* subsp. *neglectum* f. *sanguineum*, 7) *G.arboreum* subsp. *nanking* (оқ ранг толали), 8) *G.arboreum* subsp. *nanking* (новвотранг толали), 9) *G.arboreum* «A-352» намунаси.

G.mustelinum Miers ex Watt. ва *G.arboreum* L. туричи хилма-хилликларининг уруғ унувчанлигининг энг юқори кўрсаткичлари *G.mustelinum* Miers ex Watt.; (ярим симподиал ва симподиал тропик) subsp. *neglectum,* subsp. *neglectum* f. *sanguineum;* (симподиал субтропик) subsp. *nanking* (оқ ва новвот ранг толали) кенжа турлари ўртасида кузатилиб, уларнинг уруғ унувчанлиги 100% миқдорни намоён қилди. Уруғ унувчанлигининг паст кўрсаткичи эса ёввойи subsp. *obtisifolium* кенжа турида қайд этилиб, унинг қиймати +30% эканлиги кузатилди. Шунингдек, *G.arboreum* L. турининг бошқа намоёндаларида 10 дона уруғдан 9 донаси униб чиқди. Унинг унувчанлик фоизи 90% миқдорларда бўлиб, (ёввойи) subsp. *obtisifolium* var. *indicum;* (ярим ёввойи) subsp. *perenne* ва (маданий) «A-352» намунасида қайд этилди.

Изланишлар натижаси асосида шундай хулоса келинди: ғўзанинг ёввойи, ярим ёввойи, ярим симподиал ва симподиал тропик, симподиал субтропик ва маданий кенжа турлари уруғлари (чигит) да унувчанликни колбаларга фильтр қоғоз ёрдамида ураб 300 мл хажмдаги дистилланган сув солиб чигит ўралган фильтр қоғознинг пастки қисмини чигит сувга тегмаган ҳолатда сувга ботириб қўйилиб, 24-48 соат муддатли +33°C ҳароратда тадқиқот ўтказилганда, ушбу намуналар 48 соатли +33°C ҳароратдаги вариантда яхши самара бериши аниқланди. Уруғ унувчанликнинг 48 соатли +33°C ҳароратдаги варианти услуб жиҳатдан тўғри ёндашилганликни кўрсатди. Ушбу услубдан генетик селекционер олимлар ғўзанинг ёввойи турларини уруғларини ундириб олиш учун фойдаланиш мумкин.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Абдуллаев А.А., Дариев Р.С., Омельченко М.В., Клят В.П., Ризаева С.М., Амантурдиев А., Сайдалиев Х., Халикова М. Атлас рода *Gossypium* L. (хлопчатник) // Под. общ. ред. А.А.Абдуллаева. – Ташкент: Фан, 2010. – 264 с.

2. Арутюнова Л.Г. Биология хлопчатника. – М.: Колос, 1980. – 75 с.

3. Губанов Г.Я. Физиологические процессы при созревании и раскрытии коробочек хлопчатника//Хлопководство.-Ташкент, 1954.-№5-75 с.

4. Ивановская Т. Всхожесть и урожайность хлопчатника в зависимости от длительности хранения семян // Тр. Института генетика АН СССР. - М., 1952. - №20. - С. 80.

5. Мальцев А.М. Морфология семян различных видов хлопчатника. // Хлопчатник, - Ташкент: АН Уз ССР, 1960. - № 3. - С. 8-19.

6. Константинов Н.Н. Морфолого-физиологические основы онтогенеза и филогенеза хлопчатника. - М.: Наука, 1967. – 292 с.

7. Мауер Ф.М. Происхождение культивируемых и диких видов хлопчатника и основы их классификации // Тр. СрГУ. Новая серия, вып. XVIII Биологические науки. - М., 1954. - № 7. – С. 135.

8. Страумал Б.П. Отбор на семена в пределах куста хлопчатника / Социалистическое сельское хозяйство Узбекистана.-Ташкент, 1950. №6.-35 с.

9. Fryxell P.A. A revision of the Australian species of *Gossypium* with observations on the occurence of Thespesia in Australia // Austral. J. Bot., 1965, vol.13, -№1, - P. 71-102.

10. Reeves R.G. Comparative anatomy of the seeds cottons and other Malvaceous plants. II. Malvaceal and Urenese // Amer. J. Bot., 1936. b, v.23, - № 6/ P394-408.

11. Stephens S.G. Labaratory studies of feeding and oviposition preferences of Anthonomus grandis Boh.-J. Econ. Entomology, 1959, - Vol. 52, - P. 390-396.

12. Stephens S.G. Futher studies on the feeding and oviposition preferences of the boll weevil //J. Econ. Entomology, 1961. Vol. 54, - P. 1085-1090.

13. Мўминов Х.А., Арсланов Д.М., Хидиров М.Т., Кушанов Ф.Н. Айрим ёввойи ғўза тур ва кенжа турларида ҳарорат ҳамда муддатнинг чигит унувчанлигига таъсири. Хоразм Маъмун Академияси ахборотномаси. 2021 йил. №7 - Б. 45-48. (03.00.00. №12).

УДК: 611.085.1: 612.332.72: 616.89

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ И ЕГО ВЛЫЯНИЕ НА МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧЕК

А.С.Илясов, д.б.н., проф., Навоийский инновационный университет, Навоий
Б.А.Мамаражабова, самостоятельный исследователь, Каракалпакский государственный университет, Нукус

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda 6 oylik kalamushlarning buyrak nefronlari tuzilishiga yuqori yog'li va yuqori uglevodli parhezning ta'siri morfometrik parametrlar asosida o'rganilgan. Metabolik sindrom sharoitida eksperimental guruhdagi kalamushlarda nazorat guruhiga nisbatan distal va yig'uv kanalchalarning ichki diametri hamda devor qalinligi sezilarli darajada (mos ravishda 40,0% va 18,3% gacha) ortishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: kalamush, buyrak, morfologiya, fiziologiya, buyrak kapsulasi, nefron

Аннотация. *В данном исследовании на основе морфометрических параметров изучено влияние высокожировой и высокоуглеводной диеты на структурные морфофункциональные характеристики нефронов почек у 6-месячных крыс. В условиях метаболического синдрома у крыс экспериментальной группы по сравнению с контрольной группой было выявлено значительное увеличение внутреннего диаметра и толщины стенки дистальных и собирательных канальцев (до 40,0% и 18,3% соответственно)*

Ключевые слова: *крыса, почка, морфология, физиология, капсула почек, нефрон.*

Abstract. This study examined the effect of a high-fat and high-carbohydrate diet on the structural morphofunctional characteristics of kidney nephrons in 6-month-old rats based on morphometric parameters. Under metabolic syndrome conditions, the experimental rats showed a significant increase in the inner diameter and wall thickness of the distal and collecting tubules compared to the control group (up to 40.0% and 18.3%, respectively).

Keywords: rat, kidney, morphology, physiology, renal capsule, nephron

МС — это сложное патофизиологическое состояние, которое возникает в первую очередь из-за дисбаланса потребления калорий и расхода энергии, преобладания малоподвижного образа жизни над физической активностью и от других факторов, таких как качество и состав пищи [**1**].

Заболевания почек, связанные с МС, могут быть вызваны различными компонентами МС, такими как связанный с ожирением остеопороз, связанная с гипертонией гипертоническая нефропатия, связанная с гипергликемией диабетическая нефропатия, связанная с гипергликемией, гиперлипидемия и связанное с гиперлипидемией поражение почек, а также гиперурикемия и связанное с гиперурикемией заболевание почек [3**].**

Как развывшийся метаболический синдром, так и персистирующий метаболический синдром являлись факторами риска возникновения и прогрессирования хронической болезни почек. Даже после выздоровления от метаболического синдрома сохранялась связь между метаболическим синдромом и повреждением почек [4,5**].**

Метаболический синдром и изменения его компонентов значительно связаны с риском развития ХБП по принципу «доза-эффект» [**6**]. По мнению учёных динамический мониторинг

компонентов метаболического синдрома имеет решающее значение для оценки и прогнозирования риска развития ХБП. Низкий уровень СКФ значительно связан с ухудшением функционального состояния у пожилых людей связанной с ХБП [7].

У крыс, получавших диету с высоким содержанием жиров и углеводов, наблюдалось усиление агрегации тромбоцитов, индуцированной коллагеном [2]. Исследование показало, что мембрана эритроцитов крыс на специальной диете характеризовалась высокой проницаемостью для ионов калия.

Метаболический стресс, вызванный недостатком продукции глюкозы в тканях, привел к активации реакции на неправильное сворачивание белков, что вызвало обновление собственных каналов продукции **[8]**. Полученные данные свидетельствуют о том, что метаболический риск, связанный с метаболизмом натрия и калия, может быть использован в модели персонализированной медицины для более целенаправленного лечения гипертонии. Необходимы дальнейшие интервенционные исследования

Таким образом, современный образ жизни способствуют перегрузке метаболизма, что приводит к гипертонии, дислипидемии, гиперурикемии, инсулинорезистентности, диабету и ожирению. Метаболический синдром взаимосвязан с этими заболеваниями, и почки особенно подвержены нарушениям в этом контексте. Помимо прямого повреждения, вызванного, например, липотоксичностью и сдавливанием нервной ткани, поражение почек, связанное с метаболическим синдромом, также обусловлено диабетом или гипертонией. Некоторые из этих процессов, а также другие, также возникают при сердечно-сосудистых заболеваниях и хронической болезни почек. В результате патофизиологическое взаимодействие между метаболическими заболеваниями при высокожировой и высокоуглеводный диетой (ВУВЖД) и микроанатомией почек.

Материал и методы исследования. В исследовании использовано 28 половозрелых белых крыс линии Wistar**,** массой 180–220 г. Все животные методом случайных чисел были рандомизированы на две группы: Контрольная группа (n = 14) содержащихся в стандартных условиях вивария на обычном пищевом рационе со свободным доступом к воде; получала стандартный лабораторный рацион; Экспериментальная группа (n = 14) — в течение 12 недель получала ВУВЖД.

Исследование включало: Гистологического исследования органы с предварительно измеренной массой на 24 часа помещали в 10% раствор формалина с последующим приготовлением срезов и их окраской гематоксилин и эозином. Изучены морфометрические параметры нефронов в норме и в эксперименте: измерено в *мкм,* ширина и высота почечных клубочков, толщина капсулы Шумлянского-Боумена, внутренний диаметр и толщина стенки проксимальных канальцев, внутренний диаметр и толщина стенки дистальных канальцев, внутренний диаметр и толщина стенки собирательных канальцев.

Числовые данные, приводимые в таблицах, представлены в виде: средняя арифметическая (*M*) ± стандартная ошибка среднего (*m*). Критерием статистической достоверности получаемых выводов мы считали общепринятую в медицине величину $p < 0{,}05$.

Результаты и их обсуждение. У крыс молодого репродуктивного возраста *(6 месяцев)* корковое вещество темно-красного цвета, имеет зернистый вид и располагается под капсулой почки. Мозговое вещество имеет более светлую окраску и разделяется на пирамиды. Вершины пирамид заканчиваются сосочками, которые сообщаются с почечными чашечками. Строму – основу коркового и мозгового вещества почки – составляют тонкие прослойки соединительной ткани, в которой проходят сосуды и нервы. Паренхима почки представлена системой канальцев, которые, входят в состав нефрона. В нефроне структурно-функционально выделяют почечное тельце, в котором происходит фильтрация плазмы крови, и канальцы *(проксимальный, тонкий и дистальный),* в которых происходят процессы реабсорбции и секреции. Микроскопическое строение паренхимы почек 6 - месячном возрасте крыс при МС показаны на рис. 1.

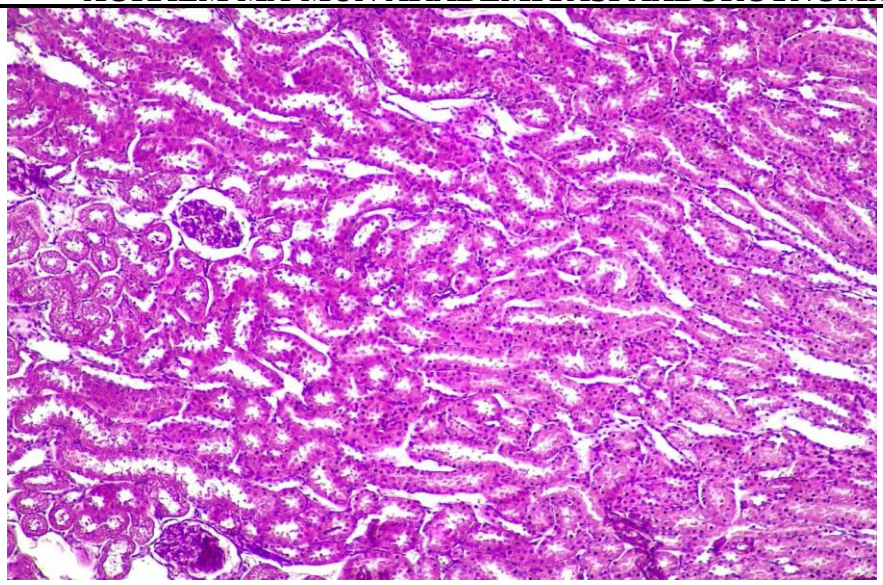


Рис. 1. Микроскопическое строение паренхимы почек 6 - месячном возрасте крыс при МС; 1. почечное тельце. 2. проксимальный каналец. 3. собирательные канальцы. 4. капсула почек Окраска гематоксилином – эозином. Ок. 10 х об. 20.

У крыс экспериментальной группы при МС ширина почечных клубочков составляла 65,0–90,0 мкм, высота — 57,0–80,0 мкм.

В эксперименте к 6-месячному возрасту почечном капсуле Шумлянского - Боумена, окружая сосудистый клубочек, который имеет чашеобразную форму. Капсула состоит из двух листков: париетального и висцерального. Наружный *(париетальный)* листок выстлан однослойным плоским эпителием. Эти клетки не участвуют в фильтрации крови. Они выполняют поддерживающую функцию. Внутренний *(висцеральный)* листок интимно срастается с мембраной капилляров сосудистого клубочка. Изнутри висцеральный листок капсулы Шумлянского - Боумена, выстлан клетками - подоцитами. Утолщение капсулы Шумлянского - Боумена, выявленное при морфологическом исследовании почки, является плохим прогностическим признаком в клиническом течении МС. Микроскопическое строение почечных телец коркового слоя 6 - месячном возрасте крыс при МС показаны на рис. 2.

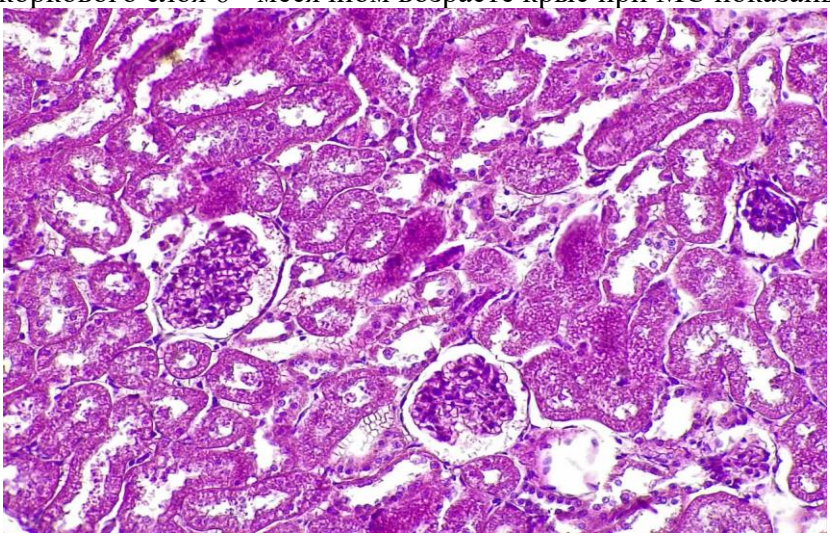


Рис. 2. Микроскопическое строение почечных телец коркового слоя 6 - месячном возрасте крыс при МС; 1. почечное тельце. 2. проксимальный каналец. 3. собирательные канальцы. 4. капсула почек Окраска гематоксилином – эозином. Ок. 10 х об. 40.

У крыс при МС визуализировали утолщения капсулы нефрона по сравнению с контрольной группой. Толщина капсулы Шумлянского–Боумена в этом возрасте животных варьировала в пределах 9,0–15,0 мкм. Микроскопическое строение почечных телец коркового слоя крыс при МС показаны на рис. 3.

У крыс в эксперименте при МС внутренний диаметр проксимальных извитых канальцев больше, чем в контрольной группе животных и составляет 18,0–26,0 мкм, при этом толщина

их стенки находилась в диапазоне 7,0–11,0 мкм. Гипертрофия проксимальных канальцев может быть гомеостатическим ответом на уменьшение числа нефронов из-за метаболических нарушений на потерю нефронов или из-за питания высокоуглеводный и высокожыровой диеты. Увеличение проксимальных канальцев в размере при МС, включает ранний период гиперплазии, предшествующий гипертрофии. Микроскопическое строение канальцев коркового слоя почек крыс при МС на рис. 4.

Дистальный извитой каналец, как и проксимальный называется извитым. Он находится дальше и ниже от начальной точки, почечного клубочка. В дистальном сегменте почечного канальца продолжает возврат полезных веществ из фильтрата в кровь по перитубулярным капиллярам, активно перекачивая мелкие молекулы из просвета канальца в интерстициальное пространство. Дистальный извитой каналец выстлан клетки которого обладают рядом характерных особенностей, каждая из которых влияет на внешний вид канальца

При МС внутренний диаметр дистальных извитых канальцев почек составило 20,0–25,0 мкм, а толщина стенки — 6,0–8,0 мкм.

По данными возникновения МС значительно выше среди пациентов с заболеваниями почек по сравнению с пациентами без таких заболеваний, главным образом из-за нарушений метаболизма глюкозы и жиров, инсулинорезистентности, гипертонии и применения глюкокортикоидов после повреждения почек [9].

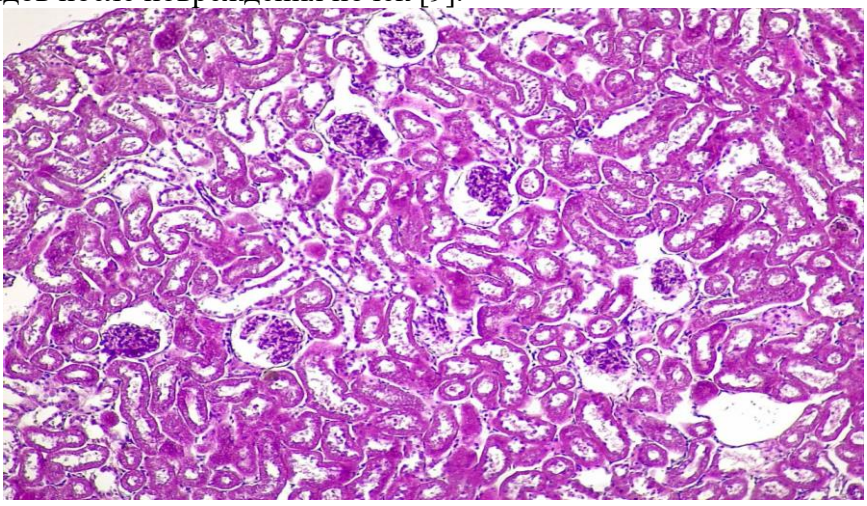


Рис. 3. Микроскопическое строение почечных телец коркового слоя крыс при МС; 1. почечное тельце. 2. проксимальный каналец. 3. собирательные канальцы. 4. капсула почек Окраска гематоксилином – эозином. Ок. 10 х об. 20.

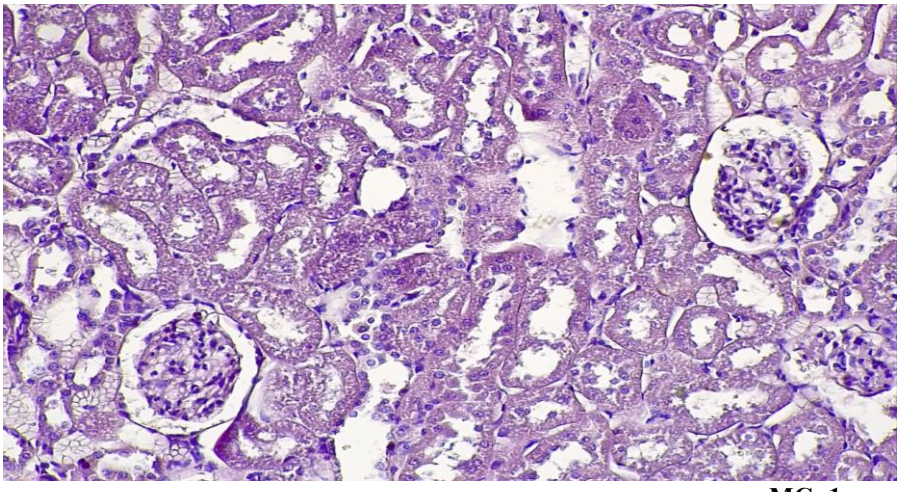


Рис.4. Микроскопическое строение канальцев коркового слоя почек крыс при МС; 1. почечное тельце. 2. проксимальный каналец. 3. дистальные канальцы. 4. капсула почек Окраска гематоксилином – эозином. Ок. 10 х об. 40.

При изучении мозгового вещества почки установлено, что внутренний диаметр собирательных канальцев варьировал от 15,0 до 23,0 мкм, тогда как толщина их стенки

составляла 7,0–11,0 мкм. Микроскопическое строение собирательных канальцев почек крыс при МС на рис. 5.

В корковое вещество почки присутствуют почечные тельца и извитые канальцы нефронов. Почечные тельца имеют округлую форму. При большом увеличении микроскопа видны сосудистый клубочек, состоящий из кровеносных капилляров, полость капсулы в виде узкой щели вокруг клубочка и наружный листок капсулы, состоящий из плоских клеток.

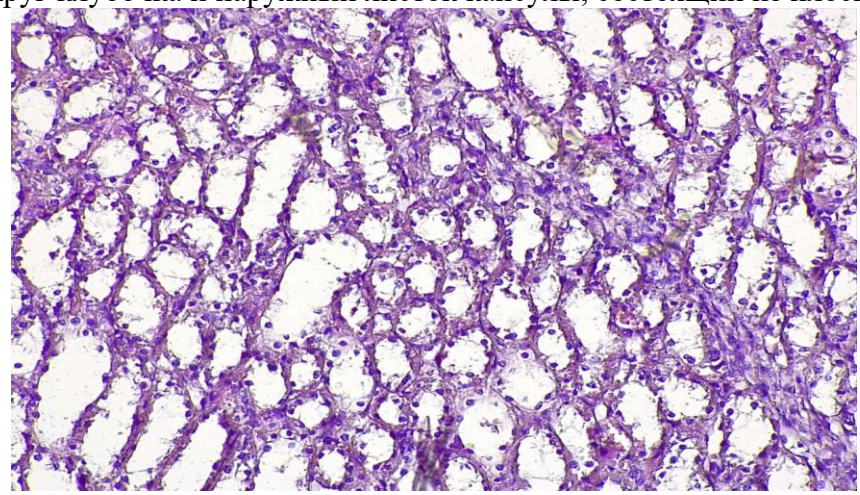


Рис. 5. Микроскопическое строение собирательных канальцев почек крыс при МС; 1. дистальные извитые канальцы. 2. собирательные канальцы. Окраска гематоксилином – эозином. Ок. 10 х об. 40.

Таблица 1

Морфометрические параметры нефронов почек крыс при метаболическом синдроме

группа животных / параметры (*мкм*)	контрольная	метаболическим синдромом
ширина почечных клубочков	63,5±1,80	77,2±2,05
высота почечных клубочков	57,2±1,89	69,1±1,89
толщина капсулы Шумлянского-Боумена	10,1±0,49	11,4±0,49
внутренний диаметр проксимальных канальцев	18,3±0,57	21,2±0,66
толщина стенки проксимальных канальцев	6,4±0,25	8,3±0,33
внутренний диаметр дистальных канальцев	20,5±0,49	22,1±0,41
толщина стенки дистальных канальцев	5,9±0,25	7,1±0,16
внутренний диаметр собирательных канальцев	16,4±0,74	19,1±0,66
толщина стенки собирательных канальцев	7,9±0,33	9,1±0,33

Таким образом, изучение показало, что, у 6 месячных крыс морфофункциональные особенности строения нефронов почек при МС морфометрические параметры нефронов почек крыс ширина и высота почечных клубочков увеличивается до 24,0%, толщина капсулы Шумлянского - Боумена до 35,0%, внутренний диаметр проксимальных канальцев и их толщина стенки до 25,6%, внутренний диаметр дистальных канальцев и их толщина стенки до 40,0%, внутренний диаметр собирательных канальцев и их толщина стенки до 18,3% по отношение к контрольной группы крыс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Kadowaki, T., Maegawa, H., Watada, H., Yabe, D., Node, K., Murohara, T., & Wada, J. (2022). Interconnection between cardiovascular, renal and metabolic disorders: A narrative review with a focus on Japan. Diabetes, obesity & metabolism, 24(12), 2283–2296. https://doi.org/10.1111/dom.14829

2. Бирулина Ю. Г., Воронкова О. В., Иванов В. В., Буйко Е. Е., Щербакова М. М., Чернышов Н. А., Мотлохова Е. А. Маркеры системного воспаления у крыс в модели диет-индуцированного метаболического синдрома./ Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия. 2022

3. Lin L., Tan W., Pan X., Tian E., Wu Z., Yang J. Metabolic Syndrome-Related Kidney Injury: A Review and Update // Frontiers in Endocrinology. Chongqing, 2022. Vol. 13. Article 904001. DOI: 10.3389/fendo.2022.904001.

4. Park, S., Lee, S., Kim, Y., Lee, Y., Kang, M. W., Han, K., Lee, H., Lee, J. P., Joo, K. W., Lim, C. S., Kim, Y. S., & Kim, D. K. (2020). Reduced risk for chronic kidney disease after recovery from metabolic syndrome: A nationwide population-based study. Kidney research and clinical practice, 39(2), 180–191. https://doi.org/10.23876/j.krcp.20.016

5. Zhao, N., Zhang, Y., Liu, P., Zhang, X., Zhang, Z., Ou, W., Dong, A., Chang, Y., Chen, S., Wang, G., Wu, S., & Yang, X. (2025). Association of changes in metabolic syndrome with new-onset and progression of chronic kidney disease. Endocrine, 88(1), 99–109. https://doi.org/10.1007/s12020-024-04119-1

6. Huang, Y., Fu, R., Zhang, J., Zhou, J., Chen, S., Lin, Z., Xie, X., & Hu, Z. (2025). Dynamic changes in metabolic syndrome components and chronic kidney disease risk: a population-based prospective cohort study. BMC endocrine disorders, 25(1), 137. https://doi.org/10.1186/s12902-025-01958-5

7. Corsonello A, Roller-Wirnsberger R, Di Rosa M, Fabbietti P, Wirnsberger G, Kostka T, Guligowska A, Tap L, Mattace-Raso F, Gil P, Guardado-Fuentes L, Meltzer I, Yehoshua I, Artzi-Medevdik R, Formiga F, Moreno-González R, Weingart C, Freiberger E, Ärnlöv J, Carlsson AC, Lattanzio F; Screening for Chronic Kidney Disease among Older people across Europe (SCOPE) Study Investigators. Estimated glomerular filtration rate and functional status among older people: A systematic review. Eur J Intern Med. 2018 Oct; 56:39-48. doi: 10.1016/j.ejim.2018.05.030. Epub 2018 Jun 21. PMID: 29936073.

8. Reay, W. R., Clarke, E., Eslick, S., Riveros, C., Holliday, E. G., McEvoy, M. A., Peel, R., Hancock, S., Scott, R. J., Attia, J. R., Collins, C. E., & Cairns, M. J. (2024). Using Genetics to Inform Interventions Related to Sodium and Potassium in Hypertension. Circulation, 149(13), 1019–1032. https://doi.org/10.1161/circulationaha.123.065394

9. Lin, L., Pan, X., Feng, Y., & Yang, J. (2024). Chronic kidney disease combined with metabolic syndrome is a non-negligible risk factor. Therapeutic advances in endocrinology and metabolism, 15, 20420188241252309. https://doi.org/10.1177/20420188241252309

УЎК 577.1:581.19

СИРДАРЁ ВИЛОЯТИ ШАРОИТИДА ЕТИШТИРИЛГАН ВИКА ЎСИМЛИГИДА ФЛАВОНОИДЛАРНИ ТЎПЛАНИШ ДИНАМИКАСИ

К.М.Исмоилова, доц., Гулистон давлат университети, Гулистон давлат университети Агробиотехнологиялар ва биокимё илмий тадқиқот институти, Гулистон

Аннотация. *Ушбу мақолада Сирдарё вилоятининг шўрланган тупроғида ўстирилган вика ўсимлигининг Мирзачўл-1 навида дастлабки ривожланиш фазасида флавоноидлар миқдори ЮССХ методида тадқиқи бўйича олинган натижалар келтрилди.*

Калит сўзлар: *вика, Мирзачўл-1 нави, шўрланиш стресси, флавоноидлар, апигенин, каемпферол, галл кислоталари, кверцетин, рутин.*

Аннотация. *В данной статье представлены результаты исследования содержания флавоноидов на начальной стадии развития сорта вики «Мирзачул-1», выращенного на засоленных почвах Сырдарьинской области, с использованием метода ВЭЖХ.*

Ключевые слова*: вика, сорт «Мирзачул-1», солевой стресс, флавоноиды, апигенин, кемпферол, галловая кислота, кверцетин, рутин.*

Abstract. *This article presents the results of a HPLC study of flavonoid content in the early stages of development of the vetch variety "Mirzachul-1" grown on saline soils in the Syrdarya region.*

Key words: *"Mirzachul-1" variety, salt stress, flavonoids, apigenin, kaempferol, gallic acid, quercetin, rutin.*

Кириш. Ўсимликларда биологик фаол бирикмаларнинг (БФМ) ҳосил бўлиши ва тўпланиши ўсимликларнинг ривожланиши давомида ўзгариб турадиган ва кўплаб атроф-муҳит омилларига ҳам боғлиқ бўлган динамик жараёндир [1–3].Флавоноидлар тўпланиш динамикасини ўрганиш ҳам амалий, ҳам назарий аҳамиятга эга бўлиб, назарий флавоноидларнинг ўсимлик ҳаётидаги биокимёвий ролини аниқлаш учун муҳимдир [4]. Ўсимликларнинг физиологик хусусиятларидан бири флавоноидларнинг ўсимлик органлари ва тўқималарида нотекис тақсимланиши, айрим органларда фаол локализация қилинишидир. Амалий нуқтаи назардан, ўсимлик ресурсларидан оқилона фойдаланиш учун оптимал йиғим-терим вақтларини (БФМнинг максимал тўпланиш даври) белгилаш, ўсимликнинг БФМ га энг бой морфологик қисмини аниқлаш ва хом фитомассада БФМ ларнинг ҳосил бўлиши ва тўпланишига экологик, жумладан тупроқ шўрланиши муҳитининг таъсирини ўрганишда муҳимдир. Ўсимликлар иккиламчи метаболитларни синтез қилиш орқали шўрланиш, қурғоқчилик ва ультрабинафша нурланиш каби ташқи стресс омилларига мослашади [5,6].

Апигенин, каемпферол, кверцетин, галл кислоталари ва рутин каби флавоноидлар антиоксидант хусусиятларга эга бўлиб, ўсимлик ҳужайраларини патологик ўзгариш ёки нобуд

бўлишдан ҳимоя қилади [7,8]. Уларнинг тўпланиши ўсимлик ёши, органи ва экологик шароитларга боғлиқ равишда ўзгаради [9, 4].

Республикамизда, Сирдарё вилояти шароитида етиштирилган ўсимликларнинг физиологик ва биокимёвий хусусиятлари [10, 11, 12, 13,14,15] ўрганилган бўлсада, Сирдарё вилояти шароитида вика ўсимлигининг Мирзачўл-1 навида флавоноидлар миқдори билан боғлиқ тажриба илк маротиба олиб борилмоқда, тадқиқотнинг мақсади шўрланган тупроқ шароитида ўстирилган сидерат экин - вика ўсимлигининг дастлабки ривожланиш фазасида флавоноидлар миқдорини аниқлаш, уларнинг шўрга чидамлиликдаги ролини очиб бериш ва оралиқ экин сифатида етиштириш кўрсаткичларини оптималлаштириш имкониятларини кўрсатишдан иборат.

Материаллар ва методлар. Ўсимлик материали. Тадқиқот объекти сифатида **в**иканинг "Мирзачўл-1" нави олинди, ушбу нав тукли вика (*Vicia villosa Roth*) туридан кўп маротаба якка танлаш йўли билан Сирдарё вилояти шароитида Гулистон давлат университети Агробиотехнологиялар ва биокимё ИТИ олимлари томонидан яратилган.

Намуна тайёрлаш. Тадқиқотлар учун ривожланаётган 10 та ўсимликнинг барглари, поялари ва илдизларидан 1 г дан олинган ҳолда, 20 мл 96% этанол билан 30°C да 75 дақиқа давомида магнит аралаштиргичда экстракция қилинди. Фильтрловдан сўнг экстрактлар 4°C да сақланди.

Флавоноидлар миқдорини аниқлаш ЮССХ методи асосида амалга оширилди [11]. Статистик таҳлил ANOVA ва Тукей тести ($п < 0,05$) ёрдамида қилинди, ўртача ± стандарт оғиш (СО) сифатида келтирилди.

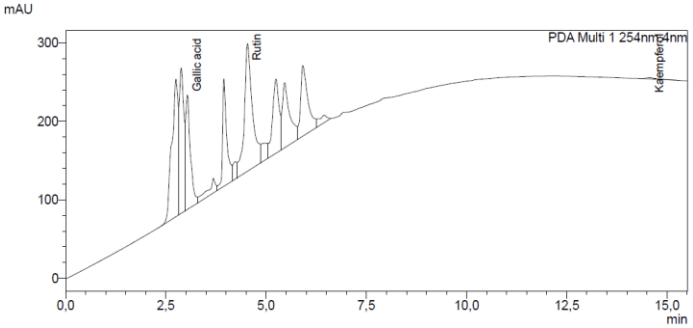
Натижалар ва муҳокама. Флавоноидлар миқдори. Таҳлиллар натижалари шуни кўрсатдики, флавоноидлар миқдори ўсимликнинг вегетатив органларида бир-биридан сезиларли фарқ қилди (жадвал).

Сирдарё вилоятининг шўр тупроқ шароитида етиштирилган Мирзачўл-1 навининг дастлабки ривожланиши фазасида флаваноидлар миқдори

Органлар	Flavanoidlar miqdori, mg/L				
	Апигенин	Gall kislotalari	Kayemperol	Kversetin	Rutin
Барг	A*	306.199	14.552	A*	616.479
Поя	A*	264.238	A*	27.867	266.305
Илдизи	13.239	63.738	A*	28.189	A*

Изоҳ: A* аниқланмади.

Хроматограммалар (1–3-расмлар) флавоноидлар тақсимотини батафсил кўрсатди. Дастлабки ривожланиш фазасида Мирзачўл-1 нави барги ва поясида апигенин аниқланмади, илдизида унинг миқдори 13,239 мг/л миқдорда қайд этилди. Галл кислоталари вика баргида энг юқори 306,199 мг/л гача кўтарилган, поясида 264,238 мг/л, илдизида 63,738 мг/л қайд этилган. Каемперол фақат баргда 14,552 мг/л миқдорда аниқланиб, поя ва илдизида кузатилмади.

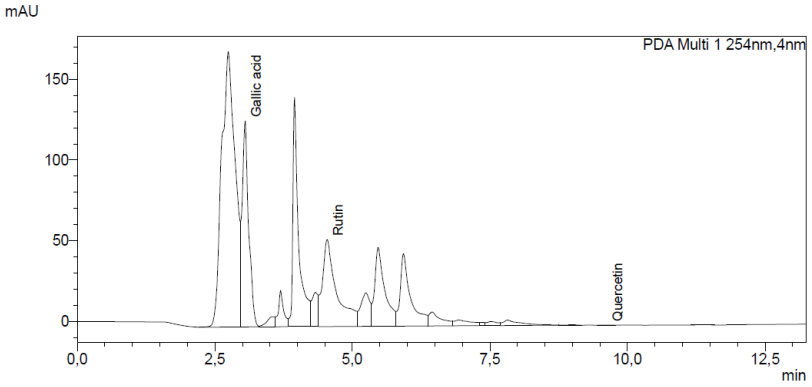


PDA Ch1 254nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
3	3,037	1206427	146118	306,199	mg/L	V	Gallic acid
7	4,534	2307479	162812	616,479	mg/L	V	Rutin
13	14,569	24396	1397	14,552	mg/L		Kaempferol
Total		3538302	310327				

1-расм. Дастлабки ривожланиш фенологик фазасида Мирзачўл-1 нави баргида флавоноидлар миқдори бўйича таҳлил натижалари. Мобил фазанинг тезлиги 1 мл/дақ.Аниқлаш тўлқин узунлиги 254 нм.

Кверцетиннинг энг кўп миқдори илдизида – 28,189 мг/л гача кўтарилган, пояда бу кўрсаткич 27,867 мг/л га тенг бўлди, бироқ, баргда аниқланмади. Флавоноидлардан рутин энг кўп миқдорда аниқланиб, баргда 616,479 мг/л, пояда 266.305 мг/л га тенг бўлди, илдизида кузатилмади.

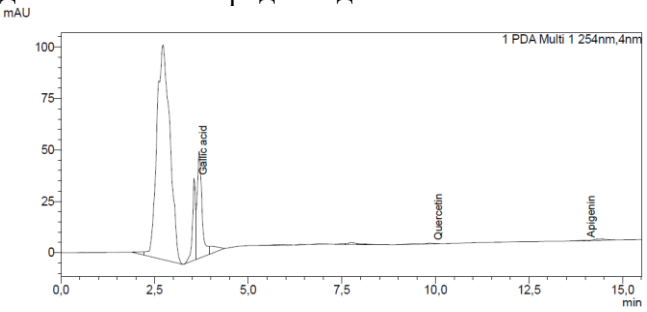


PDA Ch1 254nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
2	3,049	1037941	127511	264,238	mg/L	V	Gallic acid
7	4,540	962283	53740	266,305	mg/L	V	Rutin
18	9,623	1274	115	27,867	mg/L		Quercetin
Total		2001497	181365				

2- расм. Дастлабки ривожланиш фенологик фазасида Мирзачўл-1 нави поясида флавоноидлар миқдори бўйича таҳлил натижалари. Мобил фазанинг тезлиги 1 мл/дақ.Аниқлаш тўлқин узунлиги 254 нм.

Қайд этилган маълумотлар ширинмия ўсимлигининг шўрланиш стрессидаги вегетатив органларда флавоноид динамикасини ифодалайди.



PDA Ch1 254nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
3	3,552	232878	39871	63,738	mg/L		Gallic acid
13	9,839	4177	342	28,189	mg/L		Quercetin
14	13,920	2697	190	13,239	mg/L	V	Apigenin
Total		239752	40403				

3- расм. Дастлабки ривожланиш фенологик фазасида Мирзачўл-1 нави илдизида флавоноидлар миқдори бўйича таҳлил натижалари. Мобил фазанинг тезлиги 1 мл/дақ.Аниқлаш тўлқин узунлиги 254 нм.

Галл кислоталарининг баргларда (306,199 мг/л) ва пояда (264,238 мг/л) юқори миқдори шўрланишдан келиб чиқадиган дастлабки антиоксидантлик ҳимояни кўрсатади [16], илдизда 63,738 мг/л га кўтарилиши эса ер ости ҳимоясини кучайтиради [17]. рутиннинг баргларда (616,479 мг/л) ва пояда (266,305 мг/л) ортиши унинг УБ-нурлардан ҳимоя ролини тасдиқлайди [18], галл кислоталарининг

Каемпферолнинг баргларда 14,552 мг/л гача миқдори унинг вақтинчалик фотоҳимоя вазифасини кўрсатади [19]. Кверцетин илдизда 28.189 мг/л кўрсаткичи билан шўр стрессида илдиз ривожланишида муҳим эканлигини исботлайди [20]. Хроматограмма расмлардаги егри чизиқлар фенилпропаноид йўли орқали шўрланишга мослашувни акс еттиради [21].

Хулоса. Шўрланган тупроқ шароитда вика ўсимлигининг Мирзачўл-1 навида флавоноидлар ташқи стресс таъсир асосида динамик ўзгариб боради: апигенин фақат илдизда аниқланган, галл кислоталарининг баргда устунлиги қайд этилган, илдизга тушган сари пасайиб борган, каемпферол эса фақат баргда кузатилган, кверцетин илдизда юқори кўрсаткичи пояда пасайиб, баргда қайд этилмаган. Миқдор жиҳатдан устунликка эга бўлган рутин баргда энг юқори кўрсаткичда, пояда қарийб уч маротиба камайган, илдизда эса қайд

этилмаган. Бу ўзгаришлар флавоноидларнинг шўрга чидамлиликдаги муҳим ролини кўрсатади. Ушбу маълумотлар шўрланган тупроқ шароитда озуқабоп,оралиқ экин ҳисобланган вика ўсимлигининг Мирзачўл-1 навини етиштиришни оптималлаштириш учун асос бўлади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Биохимия фенольных соединений / ред. Дж. Харборн. М., 1968. 451 с.
2. М.Н.Запрометов Основы биохимии фенольных соединений. М., 1974. 23 с.
3. Минаева В.Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. Новосибирск, 1978. 252 с.
4. Запрометов М.Н. Биосинтез фенольных соединений и его регуляция // Успехи современной биологии. 1971. Т. 72. Вып. 2. С. 219–252.
5. Treutter, D., 2006. The role of flavonoids in plant tolerance: a review. Environmental Chemistry Letters 4. –P. 147–157.
6. Agati, G., Azzarello, E., Pollastri, S., Tattini, M., 2012. Flavonoids in plants as antioxidants: location and functional significance. Plant Science 196, 67–76.
7. Yonekura-Sakakibara, K., Higashi, Y., Nakabayashi, R., 2019. Origin and evolution of plant flavonoid metabolism. Frontiers in Plant Science 10, 943.
8. Hernández, I., Alegre, L., Van Breusegem, F., Munné-Bosch, S., 2009. How important are flavonoids as antioxidants in plants? Trends in Plant Science 14, 125–132.
9. Pourcel, L., Routaboul, J.M., Cheynier, V., Lepiniec, L., Debeaujon, I., 2007. Oxidation of flavonoids in plants: from biochemical properties to physiological functions. Trends in Plant Science 12, 29–36.
10. Karomatkhon I. et al. Correlations Between Quantitative Indicators of Photosynthetic Pigments in Vicia Varieties under Conditions of Soil Salinization. Journal of Stress Physiology & Biochemistry, Vol. 20, No. 1, 2024, pp. 117-124
11. Ismoilova K.M and et al. Dynamics of Flavonoid Accumulation During the Flowering Phenological Phase of Narrow-Leaf Vetch (*Vicia angustifolia* L.) under Saline Soil Conditions. *J. Glob. Innov. Agric. Sci., 2026, 14(1): 79-84*
12. Джўраев Т.А., Эсанов Р., Гафуров М.Б., Кушиев Х.Х. Физико-химические характеристики супрамолекулярных комплексов глицирризиновой кислоты с фитогормонами //Журнал Химия и химическая технология, 2020. –№2. –С.44-48.
13.Рахматов, О. О., Рахматов, Ф. О., Тухтамишев, С. С., & Худойбердиев, Р. (2019). Дыня древнейшая культурацентральной Азии. In *Научные основы развития АПК* (pp. 166-168).
14. A.Radjabov et al. Biomarkers in liver regeneration Clinica Chimica Acta journal homepage: www.elsevier.com/locate/cca Clinica Chimica Acta 576 (2025) 120413 (Scopus)
15. *Bakhram* Mamutov et al. Application of mineral fertilizers to increasing soil moisture and growth of forest seedlings for creation forest crops in Western Tien-Shan. E3S Web of Conferences **304**, 03007 (2021)
16. Kreft, I., Fabjani, N., Germ, M., 2003. Rutin in buckwheat - importance in plant protection and functional food production. Fagopyrum 20, 7–11.
17. Galati, G., 2002. Prooxidant activity and cellular effects of phenoxyl radicals from dietary flavonoids and other polyphenols. Toxicology 177, 91–104.
18. Salehi, B., Venditti, A., Sharifi-Rad, M., et al., 2019. Therapeutic potential of apigenin. International Journal of Molecular Sciences 20, 1305.
19. Hestors, K., van Oevelen, S., Guisez, J., Prinsen, E., Jansen, M.A.K., 2012. The phytohormone auxin is a component of the system controlling adaptation to UV light. Physiologia Plantarum 145, 594–603.
20. Cesco, S., Mimmo, T., Tonon, G., Tomasi, N., Pinton, R., Terzano, R., Nannipieri, P., 2012. Plant-derived flavonoids release into the rhizosphere: effects on soil bioactivity related to plant nutrition. Biology and Fertility of Soils 48, 123–149.
21. Sato, T., Sankawa, U., 1983. Inhibition of phenylalanine ammonia lyase by flavonoids. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 31, 149–155.

УДК 579.61

ЭНДОФИТНЫЕ ГРИБЫ УЗБЕКИСТАНА – НОВЫЕ ПРОДУЦЕНТЫ ИНГИБИТОРОВ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ЛИПАЗЫ

М.М.Йулдошева, PhD доцент в.б., University of Business and Science, Ташкент
К.Ш.Балтаева, доцент, Alfraganus University, Ташкент

Аннотация. *Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ)нинг сўнгги статистик маълумотларига кўра, бутун дунё аҳолисининг 13% семиришга дучор бўлган. Семизликни даволаш учун энг самарали терапевтик ёндашув бу - ошқозон ости бези липазасини (ПЛ) ингибирлашдир. Янги ПЛ ингибиторларини ўрганиш жараёнида, Ўзбекистонда ўсадиган доривор ўсимликлардан ажратиб олинган 122 та эндофит замбуруғларнинг иккиламчи*

метаболитларининг липазага ингибиторлик фаоллиги текширилди. Изолятларнинг 18 тасида ПЛ ингибитори фаоллиги юқори кўрсаткичларда бўлиб, 70-87% намоён этди. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, стандарт - Ксеникал (ПЛни ингибирлаш фаоллиги 70% дан ортиқ) даражасида ПЛни ингибирлаш қобилияти Gingko biloba, Aloe vera, Viola odorata, Taraxacum officinale, Achillea millefolium, Achillea tomentosa, Peganum harmala доривор ўсимликларидан ажратилган эндофитларда ҳам кузатилди. Шундан келиб чиққан ҳолда, эндофит замбуруғлари ПЛ ингибиторларининг потенциал манбаи бўлиб, семизликни даволаш учун янги, табиий, қимматли дори-дармонларни яратиш учун асос бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Калит сўзлар: *панкреатик липаза, ингибитор фаоллик, семизлик, ксеникал, орлистат, эндофит замбуруғлар.*

Аннотация. *Согласно последним статистическим отчетам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 13% от общей численности населения мира страдают ожирением. Самым эффективным терапевтическим подходом для лечения ожирения является ингибирование липазы поджелудочной железы (ПЛ). В процессе исследования новых ингибиторов ПЛ мы провели скрининг анти-липазной активности внутриклеточных метаболитов 122 эндофитных грибов, выделенных из лекарственных растений, произрастающей в Узбекистане. Наибольшее число эндофитов с высокой степенью ингибиторной активности ПЛ обнаружено в 18 экстрактах (70-87%). Полученные данные показали, что метаболиты, обладающие способностью ингибировать панкреатическую липазу на уровне стандарта Ксеникала (более 70 %), синтезируют эндофиты выделенные из лекарственных растений Gingko biloba, Aloe vera, Viola odorata, Taraxacum officinale, Achillea millefolium, Achillea tomentosa, Peganum harmala. Исходя из этого мы можем сделать вывод, что эндофитные грибы являются потенциальным источником ингибиторов ПЛ, что может привести к созданию новых ценных лекарств для лечения ожирения.*

Ключевые слова: *панкреатическая липаза, ингибиторная активность, ожирение, ксеникал, орлистат, эндофитные грибы.*

Abstract. *According to the latest statistical reports of the World Health Organization (WHO), 13% of the total world population is obese. The most effective therapeutic approach for the treatment of obesity is the inhibition of pancreatic lipase (PL). During the study of new PL inhibitors, we screened the anti-lipase activity of intracellular metabolites of 122 endophytic fungi isolated from medicinal plants growing in Uzbekistan. The largest number of endophytes with a high degree of inhibitory activity of PL was found in 18 extracts (70-87%). The data obtained showed that metabolites with the ability to inhibit pancreatic lipase at the level of the Xenical standard (more than 70%) synthesis endophytes isolated from medicinal plants Gingko biloba, Aloe vera, Viola odorata, Taraxacum officinale, Achillea millefolium, Achillea tomentosa, Peganum harmala. Based on this, we can conclude that endophytic fungi are a potential source of PL inhibitors, which may lead to the creation of new valuable drugs for the treatment of obesity.*

Key words: *pancreatic lipase, inhibitory activity, obesity, xenical, orlistat, endophytic fungi.*

Введение. Ожирение - наиболее распространенное заболевание во всем мире. Направление липидного обмена для разработки лекарств от ожирения - лучший терапевтический вариант. Первичной мишенью для лекарств является липаза поджелудочной железы, которая вызывает разложение 50–70% попадающих в организм жиров [1].

Одним из терапевтических подходов к профилактике ожирения является замедление всасывания жирных кислот путем ингибирования липазы в пищеварительном тракте [2]. Панкреатическая липаза (ПЛ) является первичным пищеварительным ферментом, катализирующим гидролиз сложноэфирных связей три- и диглицеридов до моноглицеридов и свободных жирных кислот. Ингибиторы ПЛ, нарушают активность панкреатической липазы. Они относятся к лекарствам периферического действия, опосредующим прямое снижение всасывания калорий в желудочно-кишечном тракте и влияющим на абсорбцию липидов [3, 4]. В настоящее время единственным лекарством от ожирения такого типа, одобренным для длительного применения, является ингибитор липазы Орлистат [5]. Это насыщенное

производное липстатина, потенциального природного ингибитора ПЛ, полученного из Streptomyces toxytricini. Однако, недавно было сообщено, что длительное применение Орлистата сопровождается тяжелыми побочными эффектами, включая гепатотоксичность, камни в желчном пузыре, камни в почках и острый панкреатит, что требует разработки новых безопасных и эффективных препаратов для лечения ожирения [6].

Исследования, основанные на эндофитных природных продуктах, могут оказаться ключевыми в разработке лекарств против такого рода проблем со здоровьем [7, 8]. Эндофиты вносят большой вклад в процесс открытия и разработки лекарственных средств, поскольку они продуцируют натуральные продукты, обладающие разнообразными новыми химическими структурами и биологической активностью [9].

В связи с этим целью настоящей работы было выделение и изучение эндофитов некоторых лекарственных растений как потенциальных продуцентов ингибиторов панкреатической липазы.

Материалы и методы исследований. Выделение эндофитов грибов. Выделение эндофитных грибов проводили по Hazalin et al. [10] из корней, стеблей, листьев и соцветий собранных растений. После предварительной обработки 70% этанолом в течение 1 минуты, затем на 3 минуты в 0,1% NaOCl, затем в 30% этанол на 30 секунд и промывали стерильной водой. Каждый сегмент растения асептически измельчали на кусочки размером не более 0,5 см и помещали на чашки Петри с агаризованной средой Чапека-Докса, содержащей хлортетрациклин в концентрации 50 мг/мл и сульфат стрептомицина в концентрации 250 мг/мл для подавления роста бактериальной микрофлоры. Чашки инкубировали в течении 7-14 дней при температуре 28^0C. Отдельные колонии эндофитов, выросшие после инкубации, отбирали с помощью тонкой иглы, переносили в пробирки с агаром и инкубировали при 28°C в течение семи дней.

В качестве контроля использовали среду Чапека-Докса с антибиотиком. Хранение культур грибов - эндофитов осуществляется периодическим пересевом на косячки со средой Чапека-Докса. Все изоляты хранятся в холодильнике при температуре $+4^0$C.

Культивирование эндофитов. Для накопления биомассы для дальнейшего извлечения и определения биологической активности эндофиты выращивали методом глубинной ферментации в колбах на орбитальном шейкере при 120 об/мин в течение 7 дней при 28°C. По истечении времени культивирования биомассу отделяли от ферментационной жидкости центрифугированием при 4000 об/мин в течение 15 минут.

Экстракция вторичных метаболитов из биомассы грибов-эндофитов. Экстракцию вторичных метаболитов из биомассы грибов-эндофитов проводили по Lang et al. с модификациями Hazalin et al [10]. Для этого 5 г биомассы гомогенизировали в гомогенизаторе Поттера, переносили в коническую колбу, и дважды экстрагировали, согласно методике, этилацетатом, из расчета 25 мл экстрагента на 5 мг сырой гомогенизированной биомассы в течение 24 часов на круговой качалке при комнатной температуре. Затем смесь отфильтровывали через бумажный фильтр (ватман бумага №1) и добавляли Na2SO4 из расчета 40 мкг/мл для удаления водного слоя. Далее смесь упаривали досуха на роторном испарителе и добавляли 1 мл диметилсульфоксида. Полученный экстракт использовали как маточный раствор и хранили при температуре $+4^0$C.

Определение ингибирования ПЛ спектрофотометрическим методом. 50 мг липазы поджелудочной железы свиньи суспендировали в 10 мл трис-NaCl буфера (содержащего 2,5 ммольтрис и 2,5 ммоль NaCl, pH доведен до 7,4 с помощью HCl). Раствор подвергали интенсивному встряхиванию в течение 15 мин с последующим центрифугированием (4000 об/мин, в течение 10 мин). Супернатант собирали и снова использовали в качестве раствора фермента. Исходные растворы экстрактов и Ксеникала готовили в ДМСО с концентрациями 10 мг/мл. Конечная реакционная смесь состояла из 875 мкл буфера, 100 мкл фермента и 20 мкл экстракта, предварительно инкубированных в течение 5 мин при 37 ° C с последующим добавлением 10 мкл субстрата (4-нитрофенилпальмитат 10 мМ в ацетонитриле). Оптическую плотность конечной смеси измеряли на спектрофотометре SPECOL - 1300 при длине волны

405 нм через 5 минут. Анализ проводили в трех экземплярах и процент ингибирования рассчитывали по формуле:

% Ингибирование ПЛ = [(Ae-At)/Ae]x100,

где Ae - это оптическая плотность ферментного контроля (без ингибитора), At - разница между оптической плотностью исследуемого образца с субстратом и без него.

Результаты и их обсуждение

Из корней, стеблей, листьев и соцветий 15 ранее не изученных растений, произрастающих в Узбекистане, было выделено 122 эндофитных грибных изолятов, представленных в таблице 1.

Таблица 1.

Эндофитные грибы лекарственных растений Узбекистана

№	Наименование растений		Число изолятов				
	Русское	Латинское	соцветие	лист	стебель	корень	Общее кол-во изолятов
1.	Алое вера	*Aloe vera*	-	6	-	9	15
2.	Календула лекарственная	*Caléndula officinális*	-	-	1	2	3
3.	Ромашка лекарственная	*Matricaria chamomilla*	-	-	2	-	2
4.	Хрен обыкновенный	*Armorácia rusticána*	-	-	-	1	1
5.	Фиалка душистая	*Viola odorata*	2	2	-	4	8
6.	Одуванчик лекарственный	*Taraxacum officinale*	7	6	-	6	19
7.	Полынь лекарственный	*Artemisia officinalis*	-	2	1	5	8
8.	Тысячелистник розовый	*Achillea millefolium*	2	3	-	2	7
9.	Тысячелистник жёлтый	*Achillea tomentosa*	-	5	9	2	16
10.	Зверобой обыкновенный	*Hypericum*	4	2	-	2	8
11.	Шалфей лекарственный	*Salina officinalis*	-	-	5	3	8
12.	Гармала лекарственная	*Peganum harmala*	-	-	2	2	4
13.	Пижма обыкновенная	*Tanacetum vulgare*	3	-	2	2	7
14.	Повилика тонкостебельная	*Cuscuta L.*	-	-	6	-	6
15.	Гингко билоба	*Gingko biloba*	-	6	4	-	10
ИТОГО:			18	32	32	40	122

Установлено различное количественное содержание эндофитных грибов в различных частях растений. Из всех исследованных частей растений самое большое количество грибов-эндофитов выявлено из корней – 32,7 %, из листьев и стеблей получено 26,2% и 26,2%, из со цветий–14,7%, соответственно (рис.1).

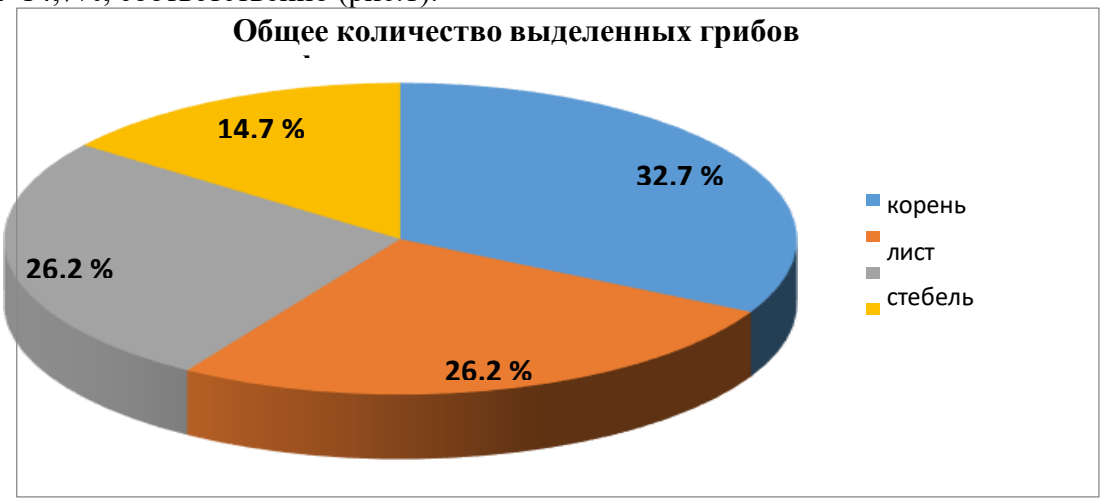


Рис. 1. Распределение эндофитных грибов в различных органах исследованных растений.

Для хранения выделенных культур эндофитных грибов использовали агаризованную среду Чапека-Докса с ежемесячным обновлением косячков. Для накопления биомассы грибов-эндофитов с целью последующей экстракции вторичных метаболитов и изучения их свойств – использовали глубинное культивирование на жидкой среде Чапека-Докса.

Изучение ингибиторных свойств выделенных эндофитов проводили в системе *in vitro* с панкреатической липазой и р-нитрофенилпальмитатом в качестве субстрата. Как видно из данных, представленных в таблице 2, скрининг ингибиторной активности ПЛ 122 эндофных

грибов-изолятов показал наличие ингибирующей активности почти у всех вновь выделенных эндофитов.



1 2

Рис. 2. Рост эндофитных грибов на агаризованной (1) и жидкой (2) среде Чапека-Докса.

Таблица 2.

Скрининг ингибиторной активности ПЛ экстрактов 122 новых выделенных эндофитов

№	Русское название	Латинское название	гибирования ПЛ
1.	Алое вера	*Aloe vera*	10 -70
2.	Календула лекарственная	*Caléndula officinális*	26-33
3.	Ромашка лекарственная	*Matricaria chamomilla*	10-15
4.	Хрен обыкновенный	*Armorácia rusticána*	11,2
5.	Фиалка душистая	*Viola odarata*	28-75
6.	Одуванчик лекарственный	*Taraxacum officinale*	20-73
7.	Полынь лекарственный	*Artemisia officinalis*	14-33
8.	Тысячелистник розовый	*Achillca millefolium*	44-84
9.	Тысячилистник жёлтый	*Achillea tomentosa*	32-79
10.	Зверобой обыкновенный	*Hypericum*	19-32
11.	Шалфей лекарственный	*Salina officinalis*	35-40
12.	Гармала лекарственная	*Peganum harmala*	64-73
13.	Пижма обыкновенная	*Tanacetum vulgare*	24-50
14.	Повилика тонкостебельная	*Cuscuta L.*	25-40
15.	Гингко билоба	*Gingko biloba*	53-87
	Стандарт Ксеникал	Xenical	72

Выводы. Наибольшее число эндофитов с высокой степенью ингибиторной активности ПЛ обнаружено в 18 экстрактах (70-87%). Совокупный анализ полученных данных показывает, что метаболиты, обладающие способностью ингибировать панкреатическую липазу на уровне стандарта Ксеникала (более 70 %), синтезируют эндофиты выделенные из лекарственных растений *Gingko biloba, Aloe vera, Viola odorata, Taraxacum officinale, Achillea millefolium, Achillea tomentosa, Peganum harmala.*

Таким образом, результаты исследования являются предпосылкой изучения метаболитов этих штаммов эндофитных грибов в качестве перспективного источника новых нативных ингибиторов панкреатической липазы и могут быть использованны для разработки потенциальных средств для лечения ожирения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Mahiti Gupta, Sanjay Saxena, Dinesh Goyal. Lipase inhibitory activity of endophytic fungal species of Aegle marmelos: A bioresource of potential pancreatic lipase inhibitors. // Symbiosis, 2015. pp. 149–157.

2. Elangbam K.S. Current strategies in the development of anti-obesity drugs and their safety concerns. // *American College of Veterinary Pathologists*, 2009. pp. 1–10.

3. Colon-Gonzalez F., Kim G.W., Lin J.E., Valentino M.A., Waldman S.A. Pharmacotherapy of obesity: What lies ahead? // *Molecular Aspects of Medicine*, 2013. pp. 71–83.

4. Information on orlistat (marketed as Alli and Xenical).

5. Weibel E.K., Gadwary P., Hocheli E., Kupfer E., Lengsfeld N. Lipstatin, an inhibitor of pancreatic lipase, produced by *Streptomyces toxytricini*. I. Producing organism, fermentation, isolation and biological activity. // *The Journal of Antibiotics*, 1987. pp. 1081–1085.

6. Dias D.A., Urban S., Roessner U. A historical overview of natural products in drug discovery. // *Metabolites*, 2012. No. 2, pp. 303–336.

7. Ali A.H., Debbab A., Kjer J., Proksch P. Fungal endophytes of higher plants: An abundant source of phytochemicals and other bioactive natural products. // *Fungal Diversity*, 2010. No. 1, pp. 1–16.

8. Samantha S., Ghosh S., Mandal N.K. Endophytic fungi: A source of novel pharmaceutical compounds. // In: *Endophytes*, 2021. pp. 103–151. Springer, Singapore.

9. Gupta S., Chaturvedi P., Kulkarni M., van Staden J. A critical review of the pharmaceutical potential of plant endophytic fungi. // In: *Fungal Endophytes of Medicinal Plants*, 2019.

10. Hazalin N.A., Ramasamy K., Lim S.M., Wahab I.A., Cole A.L.J., Majid A.A. Cytotoxic and antibacterial activities of endophytic fungi isolated from plants of a National Park. // *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 2009. Pahang, Malaysia. pp. 9–46.

УЎК 5995.633.88

ЁПИҚ ЕРЛАРДА *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. ЎСИМЛИГИНИНГ УРУҒ УНУВЧАНЛИГИ

К.Х.Макулбаев, ассистент, Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, Нукус

Э.Т.Ахмедов, доц., Тошкент давлат аграр университети, Тошкент

Б.Б.Жоллыбеков, проф., Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, Нукус

Аннотатсия. *Мақолада Lavandula angustifolia Mill. ўсимлигини ёпиқ ер (парник) шароитларида генератив кўпайтириш усуллари келтирилган. Тажрибаларнинг кўрсатилишича, ёпиқ шароитда феврал ойлари экилган уруғларни унувчанлиги турли даражада бўлиб, Нукус шароитида 71,5%, Хўжайли шароитида 51,9% ва Қораўзак шароитида эса ўртача 41,5% ни ташкил этади. Айни пайтда куз ойлари экилган уруғларда унувчанлик миқдори 63-65% дан ошмади. Ёпиқ ер шароитларида унувчанлик даражасини юқори бўлиши, иссиқхона ҳарорат режими ва тупроқ (субстрарлар+торф ва бошқалар) шароитларини механик таркиби ва озуқавий элементларга бой эканлиги билан изоҳланади.*

Калит со'злар*. Lavandula angustifolia Mill, ёпиқ ерлар, парник, генератив, кўпайтириш, унувчанлик, ҳарорат, субстрарлар,торф, қум ва б.қ.*

Аннотация. *В статье представлены методы генеративного размножения Lavandula angustifolia Mill. в условиях закрытого грунта (теплицы). Было выявлено, что всхожесть семян в условиях закрытого грунта составляет 71,5% (Нукус), в условиях Хужайли -51,9% и в условиях Караўзак 41,5%. При этом всхожесть семян, посеянных в осенние месяцы, не превышала 63-654%. Высокий уровень всхожести семян в условиях закрытого грунта объясняется температурным режимом теплицы, а также механическим составом и питательных элементов почвы (субстраты + торф и др.).*

Ключевые слова: *Lavandula angustifolia Mill, закрытый грунт, теплица, генеративное размножение, рост, всхожесть, температура, субстраты, торф, песок и т. д.*

Abstract. *This article presents methods for generative propagation of Lavandula angustifolia Mill. in greenhouse conditions. Seed germination was found to be 71.5% in greenhouse conditions (Nukus), 51.9% in Khuzhayli, and 41.5% in Karozak. Moreover, the germination rate of seeds sown in the autumn months did not exceed 63-654%. The high germination rate in greenhouse conditions is explained by the temperature regime of the greenhouse, as well as the mechanical composition and nutrients of the soil (substrates + peat, etc.).*

Key words*: Lavandula angustifolia Mill, indoor cultivation, greenhouse, generative propagation, growth, germination, temperature, substrates, peat, sand, etc.*

Кириш. Маълумки, ҳозирги кунда Орол-бўйи минтақаларида хўжалик аҳамиятга эга бўлган ўсимликларни етиштириш дунё бўйича глабал муаммолардан бири бўлиб ҳисобланади. Айнан шу иқлим ва тупроқ шароитларга доривор ўсимлик турларини интродукция қилиш ва танлаш ҳамда уларни етиштириш муҳим омиллардан бири бўлиб ҳисобланади.

Ана шундай ўсимликлардан бири *Lavandula angustifolia Mill*. бўлиб, мазкур ўсимлик қурғоқчиликка чидамли ва шўр ерларда ўсиб ривожланиш хусусиятларига эгадир. Шунингдек, ушбу ўсимлик кенг кўламли ҳўжалик аҳмиятига эга бўлиб, фармацевтика, расмий тиббиёт,

парфюмерия, косметология ва атроф муҳитни кўкламзорлаштириш соҳаларида кенг қўлланилади. Дунё миқёсида лаванда ўсимлиги эфир мойига бўлган талаб йил сайин (5-7%) ортиб бормоқда. Шу боис, жаҳон миқёсида эфир мойли ўсимликларни кўпайтириш ва етиштириш усулларини ишлаб чиқиш муҳим назарий ва амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 28-январдаги "2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида"ги ПФ-60-сонли Фармонида "ўрмон фондининг тоғ, тоғ олди ва чўл ҳудудларида доривор ўсимликлар плантацияларини барпо қилиш" муҳим вазифаси белгиланган. Бунда, 2022-йилдан 2026-йилгача 36 минг гектар ер майдонда янги доривор ўсимликлар плантациялари ташкил этилиши" белгилаб қўйилган.

Таъкидлаш жоизки, Ўзбекистон Республикасида ҳам доривор ўсимликлар етиштириш бўйича самарали натижаларга эришилган. Аммо, Орол-бўйи минтақаларида хўжалик аҳамиятга эга бўлган доривор ўсимликларни кўпайтириш ва етиштириш усулларини ишлаб чиқиш етарлича ўрганилмаган. Юқорида келтирилган маълумотларни ижросини таъминлаш мақсадида, Қорақалпоғистон Республикаси иқлим ва тупроқ шароитига лаванда ўсимлигини интродукция қилиш, кўпайтириш усуллари ва биоэкологик хусусиятларини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади.

Тадқиқот обекти ва услублари. Илмий-тадқиқот ишлари 2022–2024-йиллар давомида Нукус шароитининг ериқ ерларида (парниклар) олиб борилиб, тадқиқотнинг объекти сифатида *Lavandula angustifolia Mill.* ўсимлиги танлаб олинди.

Ёпиқ ер шароитида уруғ унувчанлиги аниқлашда, улар ёпиқ (парник) шароитида турли муддатларда 100 донадан тўрт такрорлашда экилди ва М.К.Фирсова [4; 2-352-б.], ГОСТ 34221-2017, ГОСТ 12038-84 [2; 11-б. ,3; 184 б.]. усулларига биноан ўрганилди.

Тадқиқот натижалари. Илмий изланишлар давомида лаванда ўсимлигини уруғлари иссиқхона шароитларида ҳам экиб синаб кўрилди. Тадқиқотлар давомида Нукус, Хўжайли ва Қораузак шароитларида ўсимликнинг уруғлари (2022 йил феврал ойида) экилди. Экилган уруғлар униб чиққунга қадар тупроқ юза қатламининг қуруқлашиш (селгиш) ҳолатига қараб ҳар 4-6 кун оралиғида доимий равишда суғорилди ва кузатишлар олиб борилди. Унувчанлик дастлаб 24-25 феврал куни, яъни 4-5 кунда кузатилди (1-жадвал).

1-жадвал

Ёпиқ (парник) ер шароитида экилган доривор лаванда уруғларнинг унувчанлиги (н=100)

Тажриба жойлари	Экилган вақти 20.02.2022 й		Униб чиқиши, % М±м	Экилган вақти 20.02.23 й		Униб чиқиши, % М±м
	Униб			Униб		
	чиқиши	тугаши		чиқиш	тугаши	
Нукус	25.02.	17.03.	71,5±4,8	26.02.	18.03.	63,5±4,3
Хўжайли	25.02.	21.03.	51,9±4,1	25.02.	16.03.	56,1±4,3
Караузек	27.02.	19.03.	41,5 ±3,6	27.02.	17.03.	41,8±3,6

Уруғларни униб чиқиши ёпиқ ер шароитда Нукус тажриба майдонида 4-5 кунда 24 февралда бошланиб 23 кун, Хўжайли шароитида 5-6- кундан (25 февралда) бошланиб 22 кун ва Қораўзак шароитида 6-7 кундан (27 февралда) бошланиб 20 кун давом этди. Тажрибаларнинг кўрсатилишича, ёпиқ шароитда ҳам уларни униб чиқиши турли даражада бўлиб, Нукус шароитида 71,5%, Хўжайли шароитида 51,9% ва Қораўзак шароитида эса ўртача 41,5% ни ташкил этди ҳамда бу иқлим кўрсаткичлари ва тупроқ шароитининг таъсири билан изоҳланади.

Илмий тадқиқотларнинг иккинчи йилида ҳам бу ўсимлик уруғлари қиш фаслининг охирларида (2022-йил 20-февралда) қайтадан экиб синаб кўрилди. Тажрибаларнинг кўрсатилишича, экилган уруғларнинг униб чиқиши Нукус тажриба майдонида 6-кундан (26-феврал) кузатилиб, 24 кун, Хўжайли шароитида 5- кундан кузатилиб, 19 кун давом ва Қораузек шароитида 6 кундан (17 феврал) кузатилиб, 19 кунгача давом этди. Олинган маълумотлар, мазкур шароитларда уларнинг унувчанлиги бир-бирига тегишли ҳолда 63,5%, 56,1% ва 41,8% ни ташкил этганлигини кўрсатди. Агарда олинган маълумотлар қиёсий таҳлил

этилса, бу кўрсаткичларни бир-биридан деярли фарқ қилмаганлиги кузатиш давомида аниқланди (1-жадвал).

Шунингдек, кузги мавсумда ҳам ёпиқ ер шароитида ўсимлик уруғлари октябр ойининг ўрталарида (10.10.2022 йил) экиб синаб кўрилди. Бу вақтда экилган уруғларни унвчанлиги Нукус шаротида 6-кундан кузатилиб, 25 кун давом этди. Хўжайли шароитида экилган уруғларда 7-кундан кузатилиб, 26 кун ва Қораўзак шароитида 7-кундан бошлаб кузатилиб, 15 кунгача чўзилди. Уруғларни унувчанлик даражаси Нукус шароитида 62,9% ни, Нукус шароитда 52,1% ни ва Қоразак шароитида эса 51,1% ни ташкил этди (1.1-жадвал).

1.1-жадвал

Куз ойлари экилган уруғларнинг ёпиқ (иссиқхона) ер шароитида унувчанлик даражаси (н=100)

Тажриба жойлари	Экилган вақти 10.10.2022 й		Униб чиқиши, % М±м	Экилган вақти 01.10.2023й		Униб чиқиши, % М±м
	Униб			Униб		
	чиқиши	тугаши		чиқиш	тугаши	
Нукус	16.10.	10.11	62,9±3,24	9.10.	05.11.	63,1±2,48
Хўжайли	17.10.	13.11	52,1±3,48	11.10.	07.11.	58,1±2,67
Қораўзак	14.10.	01.11	51,1±2,83	12.10.	08.11.	53,2±2,6

Аниқ маълумотларга эга бўлиш мақсадида, бу тажрибалар ёпиқ ер шароитларида иккинчи йили куз (2023-йил 01-октябр) ойлари яна такроран экиб синаб кўрилди. Тажрибаларнинг кўрсатилишича, Нукус шароитида уруғларни униб чиқиши 4-5-кундан намоён бўлиб, 26 кунни ва Хўжайли шароитида бу жараён 6-кундан қайд этилиб, 26 кунни ҳамда Қораўзак шароитида эса 7- кундан бошлаб кузатилиб, 27 кунни ташкил этди. Бу вақтда экилган уруғларда ҳам унувчанлик даржаси Нукус шароитида экилган уруғларда юқори бўлиб, 63,1%, ташкил этди (1.1-жадвал).

Хулоса. Шундай қилиб, ёпиқ шароитда феврал ойлари экилган уруғларни унувчанлиги турли даражада бўлиб, Нукус шароитида 71,5%, Хўжайли шароитида 51,9% ва Қораўзак шароитида эса ўртача 41,5% ни ташкил этади. Айни пайтда куз ойлари экилган уруғларда унувчанлик миқдори 63-65% дан ошмади. Ёпиқ ер шароитларида унувчанлик даражасини юқори бўлиши, асосан иссиқхонанинг ҳарорат режими ва тупроқ (субстрарлар+торф ва бошқалар) шароитларининг очиқ майдонларга нисбатан механик таркиби енгил ва озуқавий бой ҳолатда эканлиги билан изоҳланади.

ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. ГОСТ 12038-84. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести". (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 19.12.1984 N 4710) (ред. от 01.03.1995. с изм. от 01.10.1999). - С. 7.

2. ГОСТ 34221-2017. Межгосударственный стандарт. Семена лекарственных и ароматических культур. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. Москва Стандартинформ 2017. – С. 11.

3. Гунько Г.К. Лаванда настоящая. Москва., 1930. - С.184.

4. Фирсова М.К. Методы определения качества семян.-М.: Сельхоз. литература, 1959. - С. 2-352.

5. https://www.culture.gouv. Les pratiques de culture des lavandes dans les Alpes-de-Haute-Provence. -19pp.

УДК : 638.262

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА ПОРОДЫ ОРДУБАД-2

К.М.Мамедов, доц., Министерство Сельского Хозяйство Азербайджанской Республики Научно-Исследовательский Институт Животноводства и Рыболовства, Баку

Р.Р.Гусейнова, научный сотрудник, Министерство Сельского Хозяйство Азербайджанской Республики Научно-Исследовательский Институт Животноводства и Рыболовства, Баку

К.М.Бекиров, доц., Шекинский Региональный Центр при Академии Наук Азербайджана, Баку

А.О.Валиханов, научный сотрудник, Кокандский Государственный университет, Коканд

Annotatsiya. *Biologik ko'rsatkichlar naslchilik populyatsiyasidagi individual vaznga (har bir oilada 25 urg'ochi va 25 erkak), nazorat (ekologik va genetik) populyatsiyasida 25 urg'ochi va 25*

erkak pilla vazniga asoslangan holda va 15 urg'ochi va 15 erkak oiladagi naslchilik populyatsiyasida ekologik va genetik populyatsiyada oilada 15 urg'ochi va 15 erkak aniqlangan, ekologik va genetik populyatsiyada esa pillada 25 urg'ochi va 25 erkak qayta aniqlangan.

Shunday qilib, AZSh-1 liniyasida 11 avlod (8 yil) davomida olib borilgan selektsiya ishlari natijasida (yapon kelib chiqishi gibrididan foydalangan holda) yuqori moslashuvchanlik, mahsuldorlik va texnologik xususiyatlarga ega yangi Ordubad-1 plastik zoti yaratildi.

Zotning qisqacha tavsifi: grenaning rangi och kulrang, o'roqsimon qurt, oval shaklidagi pilla, kamarsiz, kasalliklarga chidamli.

Kalit so'zlar: *yapon duragaylari, manba materiali, populyatsiya, selektsiya va nazorat populyatsiyasi, avlodlar, nasldan naslga o'tgan, nasldan naslga o'tgan, liniya, zot*

Аннотация. *Биологические показатели основаны на индивидуальном весе в селекционной популяции (25 самок и 25 самцов в семье), в контрольной (экологической и генетической) популяции на основе 25 самок и 25 самцов коконов по массе, а в селекционной популяции - в семье 15 самок и 15 самцов, в экологической и генетической популяции в семье были определены из 15 самок и 15 самцов, а в экологической и генетической популяции изучены из 25 самок и 25 самцов кокона. Таким образом, в результате проведения селекционных работ (с использованием гибрида японского происхождения) на линии АЗШ-2 в течение 11 поколений (8 лет) создана новая пластическая порода Ордубад-2 с высокой адаптивностью, продуктивностью и технологическими свойствами.*

Ключевые слова: *японские гибриды, исходный материал, популяция, селекция и контрольная популяция, поколения, инбред, аутбред, линия, сорт.*

Abstract. *Biological indicators are based on individual weight in the breeding population (25 females and 25 males per family), in the control (ecological and genetic) population based on 25 females and 25 male cocoons by weight, and in the breeding population in the family of 15 females and 15 males, in the ecological and genetic population, 15 females and 15 males were identified in the family, and in the ecological and genetic population, 25 females and 25 males were re-identified in the cocoon.*

Thus, as a result of selection work (using a hybrid of Japanese origin) on the AZSh-1 line for 11 generations (8 years), a new plastic breed Ordubad-1 with high adaptability, productivity and technological properties was created.

Brief description of the breed: color of grena is light gray, sickle-shaped worm, oval-shaped cocoon, without a belt, resistant to diseases.

Key words: *Japanese hybrids, source material, population, selection and control population, generations, inbred, outbred, line, breed.*

Биологические показатели основаны на индивидуальном весе в селекционной популяции (25 самок и 25 самцов в семье), в контрольной (экологической и генетической) популяции на основе 25 самок и 25 самцов коконов по массе, а в селекционной популяции - в семье 15 самок и 15 самцов, в экологической и генетической популяции в семье были определены из 15 самок и 15 самцов, а в экологической и генетической популяции изучены из 25 самок и 25 самцов кокона. Таким образом, в результате проведения селекционных работ (с использованием гибрида японского происхождения) на линии АЗШ-2 в течение 11 поколений (8 лет) создана новая пластическая порода Ордубад-2 с высокой адаптивностью, продуктивностью и технологическими свойствами.

В 2015 году президентом Азербайджанской Республики И.Г. Алиевым был издан указ и принято решение, касающиеся шелководства, которые привели к тому, что отрасль вышла из кризисного состояния, начала восстанавливаться и развиваться. Сейчас перед шелководством республики стоят очень важные задачи. Чтобы начать национальное производство, необходимо первостепенно реконструировать селекционно-племенную работу на участке, создать новые высокопродуктивные породы и гибриды, провести районирование по всей стране.

Селекционерам хорошо известно, что качество первичных материалов, используемых в селекционной работе, играет важную роль в успешном исходе создания новой породы и гибрида. За последнее десятилетие успешное решение этого вопроса оказало положительное влияние на формирование сотрудничества бывшего Азербайджанского Научно-Исследовательского Института Шелководства с рядом зарубежных стран и международных организаций. Таким образом, по инициативе ФАО была создана Международная Шелковая Ассоциация стран Центрально-Азиатского региона (МШАЦАР), которая провела в 2006-2007 гг. международное испытание гибридов тутового шелкопряда, представляющих 10 стран, в том числе Японию, в 4 странах (в Азербайджане, Болгарии, Узбекистане и Румынии) и установила, что японский гибрид Шунрей×Шогетси по всем биологическим, технологическим и урожайным показателям, за исключением метрического номера шелковой нити, не уступает другим гибридам, а другой японский гибрид N137x146 по технологическим показателям был рекомендован шелководам испытательных стран в качестве первичного материала для создания новых пород (Тсенов П и др., 2008).

В качестве первичного материала был выбран гибрид Шунрей×Шогетси привезенный из Японии, и Мизури – 1, привезенный из Грузии. Создание и оценка качественной селекционной популяции.

На 1–м этапе работы в соответствии с селекционной программой создается популяция синтетического отбора, имеющая высокое качество, то есть полностью отвечающая определенному нами лимиту. С этой целью в 2007 году путем скрещивания самок особей популяции гибрида (F_1) Шунрей ×Шогеци (условное название ШШ) с мужскими особями породы Мизури –1 (условное название М-1) была создана грена 1-го поколения синтетической популяции ШШ×МЗ-1, в 2008 году в испытательном кормлении этой грены в 3 повторности (по 300 штук шелкопряда в каждом повторении) эта популяция получила все по своим биологическим и технологическим признакам, показала значительное, более высокие результаты, чем те, которые установленному лимиту. Поэтому для спаривания выбранных особей этой популяции в пределах 2-го поколения была разработана расположение грены, в 2009 году с использованием этих расположенных грен был проведен испытательные выкормки из 15 семей популяции ШШ×МЗ-1 (по 200 шелкопряда в каждой семье), и поскольку лимиты по технологическим признакам были выполнены, поэтому селекционная популяция была признана созданной и условно названа АЗШ-1.

Биологические и технологические показатели материала определяются в следующем порядке.

В материале оживление грены основано на инкубации 3 образцов по 200 шелкопряда в каждой семье, жизнеспособность которых определяется путем учета больных и умерших червей,

начиная с 4-го возраста, а продолжительность кормления устанавливаются на основании регистрации с момента начала кормления и окончания.

Биологические показатели были определены на основе индивидуального взвешивания 20 живых и 20 мужских коконов, взятых из каждой семьи по принципу рандомизации, а 3 образца, состоящие из 25 самок и 25 самцов, взвешенных на электронных весах, в каждом из оставшихся материалов (ШШ(F_3) и МЗ-1).

Технологические показатели кокона были определены на основе высушивания и вскрытия в селекционной популяции 3 образцов, состоящих из 25 самок и 25 самцов, и 3 образцов, состоящих из 15 самок и 15 самцов, в каждом из оставшихся материалов.

Селекционное скрещивание популяций методом адаптивного отбора и создание новых пород.

Начиная со второго поколения, путем проведения выкормки и адаптивной селекции в весенний сезон каждого года, получалось последовательное потомство, которое полностью соответствовало установленным лимитам.

В каждом поколении из популяции в инкубацию было помещено 45 образцов грены, и из них 32 оживленных семей были взяты на корм и кормились в оптимальной среде до конца

3-го года. В каждой семье с 4-го возраста 1-го дня содержалось 200 шелкопряд и до конца держалось в неблагоприятных условиях. При этом для определения адаптивной способности селекционной популяции к 1-му дню 4-го дня из каждой семьи отбирали соответствующее количество червей, а контрольную популяцию, состоящую из 3-х повторов по 200 червей в каждом, отбирали и до конца кормили в оптимальных условиях.

Начиная с F_2 (второе поколение), мы внедрили метод ступенчатой адаптивной селекции с использованием массы живого кокона, шелковистости живого кокона в качестве ведущего признака селекции во всех поколениях. На первом и втором ярусе расположены соответственно и семейный отбор по средней массе коконной оболочки, а на третьем этапе-индивидуальный отбор по шелконостности живой коконов.

Для закрепления достигнутого в 1-м и 2-м поколениях высокого уровня биолого-технологических признаков селекционной популяции в будущих поколениях (F_2-F_5) были проведены следующие селекционные мероприятия: на основе ступенчатой селекции среди выкормленных во 2-м поколении семейств селекционной популяции были отобраны 4 лучшие семьи и 12 лучших самок и самцов особей из каждой семьи. Внутри каждой семьи было проведено спаривание полных сибисов (братьев и сестер) и создано 4 инбредных линии, каждая из которых состоит из 12 семей. В 3-м поколении кормили по 8 семей в каждой из этих линий, и в итоге отбирали по 2 лучшие семьи из каждой линии и по 6 лучших самок и самцов из каждой семьи. При выведении бабочек путем перекрестного спаривания между выбранными особями 1- й линии со 2-й линей, 3-й линии с 4-й линей получались 2 аутбредные линии, каждая из которых состояла из 26 семейств. В 4-м поколении кормят 20 семей из каждой линии, а затем отбирают 4 лучших семьи из каждой линии и 7 лучших самок и самцов из каждой породы. Между каждыми 2 линиями была проведена аутбредная скрещивания, состоящая из 45 линий, выполняющих перекрестное сопряжение. Начиная с V поколения, селекционные работы, проводимые на этой линии с использованием неродственного семейного разведения, ступенчатой адаптивной селекции и спаривания с аутбредом, были продолжены с полной реализацией установленных нами лимитов.

Научно-исследовательская работа «Создание новых пород тутового шелкопряда с высокой адаптивностью, продуктивностью и технологическими особенностями с использованием современных японских гибридов» охватывает период 2008-2015 гг. Первым этапом считается исследование, проведенное в 2008-2011 гг., а исследование, проведенное в 2012-2015 г., - 2-м этапом.

Первичный материал синтетической популяции ШШ×МЗ-1, полученный в результате скрещивания незапланированного гибрида Шунрей×Шогетси (условное название ШШ) (из Японии) в 2007 году породы Мизури-1 (условное название МЗ-1) (импортировано из Грузии), который не имеет аналогов в мире из-за шелконостности тутового шелкопряда (живого кокона), и в 2008 году было проведено весеннее кормление этой синтетической популяции (F_1) и было подготовлено 32 семейных сортировок на 2009 год путем внутреннего спаривания. Синтетическая популяция ШШ × МЗ-1 получила название АЗШ-2.

С 2008 по 2011 год в кормлении использовались селекционные и контрольные популяции. Семейное кормление были выбраны в племенной популяции, и общее количество этих семей было названо селекционной популяцией, и их кормили 4 раза в день (нормальные 6) в неблагоприятных условиях. В то же время была создана параллельная контрольная популяция. Для селекционной популяции червей семейств подсчитывали в конце III возраста (200 червей); Оставшихся червей из семейств объединяли в 4-х повторениях (по 200 червей в каждом повторении) и кормили в оптимальных условиях.

Начиная с АЗШ-2 (F_2), отбор семейства с 1-2-го этапа по основным признакам отбора (вес живого кокона и коконной оболочки) и третий этап индивидуального отбора для по шелконосности живого кокона тутового шелкопряда.

В поколениях F_2-F_5 (4 поколения) был проведен ряд селекционных мероприятий: использование по этапной селекции, полных сибисов в семье (братьев и сестер), инбредных линий, аутбредных спариваний (аутбредов), начиная с F_5 (5-е поколение). Лимит,

установленный нашей селекционной работой с использованием инбридинга, поэтапного адаптивного отбора и аутбредного скрещивания, был проведен в 2012 году. Массовое кормление 8-го поколения линии АЗШ-2 проводилось в 4 группах (грены из 40 семейств объединяли в 4-х повторениях, инкубировали в 4-х повторениях по 400 червей).

Для определения экологической стабильности основных селекционных признаков (средней массы живых коконов и оболочек коконов и продуктивности коконов) была создана экологическая контрольная популяция (ЭКП), состоящая из 3-х повторений (200 червей в повторении) в возрасте III дня кормят в оптимальных условиях. Цель заключалась в определении основных селекционных характеристик для адаптивного (переменного) отбора и экологической стабильности продуктивности кокона из 1коробки или 20000 грен.

В течение последних 3 лет (2013-2015) параллельно с размножением популяции генетического контроля (ГКП) формировали 200 червей (3 повтора) и выкормились в неблагоприятных условиях. Цель состоит в том, чтобы гарантировать, что основные селекционные признаки в адаптивном (переменном) отборе генетически (наследуются) от поколения к поколению.

Биологические показатели коконов были определены на основе случайного отбора 25 самок и 25 самцов от каждой семьи в отобранной популяции, 25 самок и 25 самцов в каждой (экологической и генетической) контрольной популяции. В отобранной популяции технологические показатели определены из 15 самок и 15 самцов, а в контрольной популяции (экологический, генетический) определена из 25 самок и 25 самцов.

Кроме того, определялся генетический эффект (R) и коэффициенты реализованного наследования (H2R), средние значения биологических показателей и показателей продуктивности в неблагоприятных (Хпо) и оптимальных (Хпо) условиях и коэффициенты экологической устойчивости (ЕУ) по основным селекционным признакам у линии АЗШ-1 выполнены, изучены.

Таким образом, в результате 8 лет (11 поколений) селекционной работы на современном японском гибриде создана новая пластичная порода Ордубад-2 с высокой адаптивностью, продуктивностью и технологическими свойствами.

В таблице приведены средние биологические и технологические показатели.

Биологические и технологические показатели породы Ордубад-2

	Показатели	Годы и поколения			
		2013 AZ – 2 (F-9)	2014 г. AZE-2 (F-10)	2015 г. AZŞ-2 (F-11)	Средний показатель
1	Оживление грены, %	96,2	96,2	95,7	96,0
2	Срок кормления, дни	26,7	25,7	25,1	25,8
3	Выживаемость червей, %	95,5	96,8	95,5	95,9
4	Средний вес (живого) кокона, г	2,19	2,21	2,23	2,21
5	Средняя масса кокона, мг	510	502	517	510
6	Шелконостность живого кокона, %	23,3	22,7	23,2	23,1



Кокон: Ордубад-2

Как видно из таблицы, средние биологические показатели за 3 года, и показателей прошлого года (2015) соответствуют лимитам, установленным для создания породы, а в

некоторых случаях превышают их. Краткое описание порода: грена светло-серого цвета, черви серповидные, коконы овальные, белые, без поясов, устойчивы к болезням.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Abbasov B.H. Sintetik seleksiya yolu ilə yaradılmış yeni Mayak-5 və Mayak-6 tut ipəkqurdu cinsləri. //AMEA-nın Gəncə Regional Elm Mərkəzinin Xəbərlər məcmuası, 1999, №2, s.50-51.

2. Аббасов Б.Х. Изучение экологической толерантности видов и гибридов тутового шелкопряда к получению кокона обыкновенного // Научные труды АзЕТИИ, 2000, XV в., с 49-55.

3. Аббасов Б.Х. Научно-методические основы адаптивного отбора тутового шелкопряда // Научные труды АзЕТИИ, 2000, XVв, с55-63.

4. Бадалов Н. Х., Гаджиева З. А. Синтетическим методом селекции создана новая порода тутового шелкопряда «Гэлебе» // Аграрная наука Азербайджана, 2000 № 1-2, стр. 51-59.

5. Мамедов Г.М., Бадалов Н.Х., Гусейнова Е.А. Новые виды тутового шелкопряда // Аграрная наука Азербайджана, 2001, № 3-4, с. 88-89.

6. Басовский Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота. М.Колос, 1983, 256с.

7. Грачев В.С. Использование селекционно-генетических параметров в селекции высокопродуктивного молочного скота //2006, №9, с 24-25.

8. Шталь В.,Раш Д,. Вахал Я. Популяционная генетика для животноводов- селекционеров. М.Колос.1973. с.439

9. R.Huseynova, G.Mamadov, S.Musayeva, A.Mammadova, The Feeding and Development of Heat-Resistant Hybrids of Silkworm Under Adverse Conditions, Nature and Science, 01.03.2025, p.22.

УДК 612.017:616.33(075.8)

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ МОРСКИХ СВИНОК ПРИ ДИСБАКТЕРИОЗЕ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Р.С.Мухамедов, научный консультант, д.б.н., проф., научной лаборатории ООО «HAYOT TECHNOLOGY», Ташкент

Д. И.Абдукаримов, старший преподаватель, Ташкентский Государственный Медицинский Университет, Ташкент

Annotatsiya. *Mazkur ishda dengiz cho'chqachalarida ichak mikroflorasi tarkibining disbakterioz sharoitida postnatal rivojlanish bosqichlariga xos xususiyatlari o'rganildi. Ichak mikrobiotasining sifat va miqdoriy tarkibida yoshga bog'liq o'zgarishlar aniqlandi. Disbiotik holatlarda obligat mikroflora miqdorining kamayishi va shartli patogen mikroorganizmlar sonining ortishi kuzatildi. Olingan natijalar ontogenez jarayonida ichak mikrobiotasining shakllanish qonuniyatlarini chuqurroq tushunishga xizmat qiladi hamda disbakteriozni tuzatish usullarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.*

Kalit so'zlar: *ichak mikroflorasi, disbakterioz, dengiz cho'chqachalari, postnatal rivojlanish, mikrobiota, yoshga bog'liq o'zgarishlar.*

Аннотация. *В данной работе изучены особенности состава кишечной микрофлоры морских свинок при дисбактериозе в различные периоды постнатального развития. Установлены возрастные изменения количественного и качественного состава микробиоты кишечника. Показано, что деспотические нарушения сопровождаются снижением численности облигатной микрофлоры и увеличением условно-патогенных микроорганизмов. Полученные результаты позволяют углубить представления о закономерностях формирования кишечной микробиоты в онтогенезе и могут быть использованы при разработке методов коррекции дисбактериоза.*

Ключевые слова: *кишечная микрофлора, дисбактериоз, морские свинки, постнатальное развитие, микробиота, возрастные изменения.*

Abstract. *This study investigates the composition of intestinal microflora in guinea pigs under conditions of dysbiosis at different stages of postnatal development. Age-related changes in the qualitative and quantitative composition of the gut microbiota were identified. Dysbiotic conditions were characterized by a decrease in obligate microflora and an increase in opportunistic microorganisms. The obtained results contribute to a deeper understanding of gut microbiota formation patterns during ontogenesis and may be useful in developing methods for dysbiosis correction.*

***Key words**: intestinal microflora, dysbiosis, guinea pigs, postnatal development, microbiota, age-related changes.*

Введение. Кишечная микрофлора играет ключевую роль в поддержании гомеостаза организма, участвуя в процессах пищеварения, метаболизма и формирования иммунная система. Совокупность микроорганизмов, населяющих желудочно-кишечный тракт, представляет собой сложную и динамичную экосистему, известную как микробиота, которая находится в тесном взаимодействии с организмом хозяина.

В процессе постнатального развития происходит формирование и становление кишечной микрофлоры, характеризующееся последовательной сменой микробных сообществ и увеличением их разнообразия. Данный период является критическим для закладки стабильного микробиоценоза, определяющего дальнейшее состояние здоровья организма. Любые нарушения в этот период могут привести к стойким изменениям микробного состава кишечника.

Одним из наиболее распространённых нарушений является дисбактериоз, характеризующийся дисбалансом между облигатной и условно-патогенной микрофлорой. Это состояние сопровождается снижением численности полезных микроорганизмов и увеличением доли патогенных форм, что может негативно сказываться на функциональном состоянии желудочно-кишечного тракта и иммунной системе организма.Морские свинки широко используются в качестве экспериментальной модели для изучения особенностей формирования кишечной микробиоты благодаря сходству ряда физиологических и микробиологических характеристик с другими млекопитающими. Однако вопросы возрастной динамики изменений кишечной микрофлоры при дисбактериозе в различные периоды постнатального развития остаются недостаточно изученными.

В связи с этим целью настоящего исследования является изучение состава кишечной микрофлоры морских свинок при дисбактериозе в различные периоды постнатального развития.

Цель исследования. Целью настоящего исследования является изучение возрастных особенностей состава кишечной микрофлоры морских свинок при дисбактериозе в различные периоды постнатального развития и выявление закономерностей динамики микробиоты в процессе онтогенеза.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование выполнено на белых морских свинках (*Cavia porcellus*), содержащихся в условиях вивария при стандартных температурно-влажностных и световых режимах. Животные получали стандартный рацион и воду ad libitum. Все экспериментальные процедуры проводились с соблюдением принципов гуманного обращения с лабораторными животными.В качестве модели патологического состояния использовали дисбактериоз.У животных опытной группы моделирование дисбактериоза осуществляли путём перорального введения гентамицина с использованием желудочного зонда. Препарат вводили в виде раствора, приготовленного на физиологическом растворе, в дозе 5 мг два раза в сутки в течение 7 дней.Животные контрольной группы содержались в аналогичных условиях вивария, однако антибактериальный препарат не получали. Животные были разделены на контрольную и опытные группы с учётом возрастных особенностей в различные периоды постнатального развития.

Экспериментальные группы сформированы по следующим возрастным периодам:

1. **Период перехода на дефинитивное питание** — от 10 до 30 суток, характеризующийся становлением кишечной микробиоты и постепенным переходом от молочного питания к самостоятельному;
2. **Половозрелый период** — от 60 до 120 суток, характеризующийся сформированным и относительно стабильным микробиоценозом кишечника.

Материалом для исследования служило содержимое толстого отдела кишечника белых морских свинок, полученное в асептических условиях. Забор биологического материала осуществлялся в соответствии с задачами исследования в разные возрастные периоды.Для

изучения состава кишечной микрофлоры использовали бактериологические методы исследования, включающие посев материала на селективные и дифференциально-диагностические питательные среды. Идентификация микроорганизмов осуществлялась с использованием системы **MALDI Biotyper**, основанной на методе масс-спектрометрического анализа белкового профиля микроорганизмов. Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили на основании морфологических, культуральных и биохимических признаков. Количественную оценку микрофлоры осуществляли путём определения количества колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г исследуемого материала (КОЕ/г).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием методов вариационной статистики. Результаты представлены в виде среднего значения (M) и стандартной ошибки (±m). Достоверность различий между группами оценивали с использованием t-критерия Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение.

Проведённый анализ состава кишечной микрофлоры белых морских свинок при дисбактериозе в различные периоды постнатального развития выявил выраженные количественные и качественные изменения микробиоценоза кишечника.В обеих исследуемых возрастных группах (период перехода на дефинитивное питание и половозрелый период) патогенные микроорганизмы, такие как сальмонеллы, шигеллы, гемолитические формы *Escherichia coli, Staphylococcus aureus* и представители рода *Proteus*, не выявлялись, что свидетельствует об отсутствии острой кишечной инфекции и подтверждает развитие именно дисбиотического состояния.Установлено, что в опытных группах наблюдалось значительное нарушение баланса облигатной микрофлоры. Так, содержание *Escherichia coli* с нормальной ферментативной активностью было резко повышено в период перехода на дефинитивное питание ($5,3 \times 10^9$ КОЕ/г) при нормативе 10^7–10^8 КОЕ/г, что указывает на компенсаторную реакцию микробиоты в раннем постнатальном периоде. В половозрелом периоде отмечалось снижение данного показателя до $5,3 \times 10^8$ КОЕ/г, однако он также оставался выше физиологической нормы.Количество лактозонегативных форм *E. coli* было повышено в обеих возрастных группах и составило $5,2 \times 10^7$ КОЕ/г и $5,2 \times 10^8$ КОЕ/г соответственно, что многократно превышает допустимые значения ($<10^5$ КОЕ/г) и свидетельствует о выраженной дисбиотической перестройке кишечного микробиоценоза. Наиболее существенные изменения были зарегистрированы в отношении облигатной микрофлоры. Уровень бифидобактерий был резко снижен и составлял 10^2–10^3 КОЕ/г в период перехода на дефинитивное питание, с незначительным увеличением до 10^4–10^5 КОЕ/г в половозрелом периоде, при норме 10^9–10^{10} КОЕ/г. Полученные данные указывают на глубокий дефицит бифидофлоры, сохраняющийся на всех этапах постнатального развития при моделируемом дисбактериозе.Аналогичная тенденция отмечена для лактобактерий, уровень которых был снижен до 10^4–10^6 КОЕ/г в раннем периоде и не достигал физиологических значений (10^7–10^8 КОЕ/г) в половозрелом возрасте, что подтверждает стойкое угнетение молочнокислой микрофлоры.В то же время наблюдался выраженный рост условно-патогенной микрофлоры. Количество *Klebsiella pneumoniae* составляло 2×10^7 КОЕ/г в период перехода на дефинитивное питание и снижалось до 10^6 КОЕ/г в половозрелом периоде, однако во всех случаях значительно превышало нормативные показатели ($\leq 10^4$ КОЕ/г). Аналогично, неферментирующие бактерии (*Aeromonas media, Pseudomonas aeruginosa*) сохраняли высокие значения (10^7 и 10^6 КОЕ/г соответственно), что отражает устойчивое нарушение колонизационной резистентности кишечника.

Особое внимание следует отметить значительному увеличению дрожжеподобных грибов рода *Candida*, уровень которых составил $1,2 \times 10^7$ КОЕ/г в первой возрастной группе и увеличился до $1,2 \times 10^8$ КОЕ/г в половозрелом периоде при норме $\leq 10^4$ КОЕ/г. Полученные данные свидетельствуют о выраженном грибковом дисбалансе на фоне бактериального дисбиоза.

Дополнительно установлено отсутствие антагонистической активности аутофлоры в обеих возрастных группах, что указывает на снижение колонизационной резистентности и

ослабление защитных механизмов кишечной микробиоты.Сравнительный анализ возрастных групп показал, что наиболее выраженные нарушения микробиоценоза отмечаются в период перехода на дефинитивное питание, тогда как в половозрелом периоде наблюдается частичная, но недостаточная компенсация микробиоты, не достигающая физиологической нормы.

Таблица 1

Состав кишечной микрофлоры морских свинок при дисбактериозе в разные периоды постнатального развития

№	Микроорганизмы	*Количество микроорганизмов в 1 грамме*		
		Период перехода на дефинитивное питание	***Половозрелый период***	***Норма***
1	Салмонеллы, шигеллы	не обнаружено	не обнаружено	не должно быть
2	Кишечная палочка с нормальной ферментативной активностью	$5,3*10^9$	$5,3*10^8$	не менее 10^7-10^8
3	Кишечная палочка лактозонегативная	**5,2*107**	**5,2*108**	менее 10^5
4	Кишечная палочка с гемолитической активностью	не обнаружено	не обнаружено	не должно быть
5	Микробы рода Протея	не обнаружено	не обнаружено	не более10^3
6	Staphylococcus aureus	не обнаружено	не обнаружено	не должно быть
7	Энтерококки	не обнаружено	не обнаружено	не более 10^7-10^8
9	Дрожжеподобные грибы рода Candida	**Candida Spp 1.2*107**	**Candida Spp 1.2*108**	не более 10^4
10	Бифидобактерии	10^2-10^3	10^4-10^5	не менее 10^9-10^{10}
11	Лактобактерии	10^4-10^6	10^4-10^4	не менее 10^7-10^8
12	Другие условно-патогенные бактерии	**Klebsiella pneumoniae 2*107**	**Klebsiella pneumoniae 106**	не более 10^4
13	Неферментирующие бактерии	**Aeromonas media 107**	**Pseudomonas aeruginosa 106**	не более 10^4
14	Антогонистическая активность аутофлоры	**не обладает**	**не обладает**	обладает



Рис.1. Морфология колоний *Klebsiella pneumoniae* на кровяном агаре, выделенной из кишечного содержимого белых морских свинок при дисбактериозе.

При бактериологическом исследовании содержимого кишечника белых морских свинок на кровяном агаре выявлен рост колоний, морфологически соответствующих Klebsiella pneumoniae.

Колонии характеризовались крупными размерами, гладкой поверхностью и слизистой (мукоидной) консистенцией, что является типичным для представителей данного вида. Отмечена выраженная пигментация колоний от светло-серой до кремово-жёлтой окраски. Гемолитическая активность не наблюдалась, что соответствует γ-гемолизу на кровяном агаре.

Полученные данные свидетельствуют о наличии в кишечном микробиоценозе условно-патогенной микрофлоры с выраженной пролиферативной активностью, что характерно для состояния дисбактериоз. Выявленный рост Klebsiella spp. указывает на снижение колонизационной резистентности кишечника и нарушение баланса нормальной микрофлоры.

Заключение. Проведённое экспериментальное исследование белых морских свинок показало, что при дисбактериозе, индуцированном антибиотиком, формируются выраженные нарушения кишечного микробиоценоза, характеризующиеся снижением облигатной микрофлоры, увеличением условно-патогенных микроорганизмов и нарушением колонизационной резистентности.

Установлено, что наиболее значительные изменения микробиоты наблюдаются в период перехода на дефинитивное питание, что указывает на высокую чувствительность формирующейся кишечной микрофлоры к экзогенным воздействиям в раннем постнатальном периоде. В половозрелом возрасте отмечается частичная компенсация микробного состава, однако показатели облигатной микрофлоры не достигают физиологической нормы.

Выявленный рост условно-патогенных микроорганизмов, включая Klebsiella pneumoniae и дрожжеподобные грибы рода Candida, подтверждает нарушение баланса микробиоценоза и развитие дисбиотических изменений кишечника.

Таким образом, полученные результаты подтверждают возрастную зависимость выраженности дисбиотических нарушений и свидетельствуют о необходимости учета постнатального периода при оценке состояния кишечной микрофлоры и разработке методов коррекции дисбиоза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Iebba, V.; Totino, V.; Gagliardi, A.; Santangelo, F.; Cacciotti, F.; Trancassini, M.; Mancini, C.; Cicerone, C.; Corazziari, E.; Panta- nella, F.; et al. Eubiosis and dysbiosis: The two sides of the microbiota. *New Microbiol.* 2016, *39*, 1–12.

2. Hillman, E.T.; Lu, H.; Yao, T.; Nakatsu, C.H. Microbial Ecology along the Gastrointestinal Tract. *Microbes Environ.* 2017, *32*, 300– 313, doi:10.1264/jsme2.me17017.

3. Sampaio-Maia, B.; Caldas, I.; Pereira, M.; Pérez-Mongiovi, D.; Araujo, R. The Oral Microbiome in Health and Its Implication in Oral and Systemic Diseases. *Adv. Appl. Microbiol.* 2016, *97*, 171–210, doi: 10.1016/bs.aambs.2016.08.002.

4. Krishnan, K.; Chen, T.; Paster, B.J. A practical guide to the oral microbiome and its relation to health and disease. *Oral Dis.* 2017, *23*, 276–286, doi:10.1111/odi.12509

5. Jiang, W.-X.; Hu, Y.-J.; Gao, L.; He, Z.-Y.; Zhu, C.-L.; Ma, R.; Huang, Z.-W. The Impact of Various Time Intervals on the Su- pragingival Plaque Dynamic Core Microbiome. *PLoS ONE* 2015, *10*, e0124631, doi: 10.1371/journal.pone.0124631.

6. Zaura, E.; Keijser, B.J.F.; Huse, S.M.; Crielaard, W. Defining the healthy "core microbiome" of oral microbial communities. *BMC Microbiol.* 2009, *9*, 259, doi:10.1186/1471-2180-9-259

7. Chimenos-Küstner, E.; Giovannoni, M.L.; Schemel-Suárez, M. Disbiosis como factor determinante de enfermedad oral y sis- témica: Importancia del microbioma. *Med. Clínica* 2017, *149*, 305–309, doi: 10.1016/j.medcli.2017.05.036.

8. Aas, J.A.; Griffen, A.L.; Dardis, S.R.; Lee, A.M.; Olsen, I.; Dewhirst, F.E.; Leys, E.J.; Paster, B.J. Bacteria of Dental Caries in Pri- mary and Permanent Teeth in Children and Young Adults. *J. Clin. Microbiol.* 2008, *46*, 1407–1417, doi:10.1128/jcm.01410-07.

9. Tanner, A.C.R.; Mathney, J.M.J.; Kent, R.L.; Chalmers, N.I.; Hughes, C.V.; Loo, C.Y.; Pradhan, N.; Kanasi, E.; Hwang, J.; Dahlan, M.A.; et al. Cultivable Anaerobic Microbiota of Severe Early Childhood Caries. *J. Clin. Microbiol.* 2011, *49*, 1464–1474, doi:10.1128/jcm.02427-10.

10. Manji, F.; Dahlén, G.; Fejerskov, O. Caries and Periodontitis: Contesting the Conventional Wisdom on Their Aetiology. *Caries Res.* 2018, *52*, 548–564, doi:10.1159/000488948.

11. Socransky, S.S.; Haffajee, A.D.; Cugini, M.A.; Smith, C.; Kent, R.L., Jr. Microbial complexes in subgingival plaque. *J. Clin. Perio- dontol.* 1998, *25*, 134–144, doi:10.1111/j.1600-051x.1998.tb02419. x.

12. Siqueira, J.; Rôças, I. Diversity of Endodontic Microbiota Revisited. *J. Dent. Res.* 2009, *88*, 969–981, doi:10.1177/0022034509346549.

13. Jia, G.; Zhi, A.; Lai, P.F.H.; Wang, G.; Xia, Y.; Xiong, Z.; Zhang, H.; Che, N.; Ai, L. The oral microbiota—A mechanistic role for systemic diseases. *Br. Dent. J.* 2018, *224*, 447–455, doi: 10.1038/sj.bdj.2018.217.

14. Chhibber-Goel, J.; Singhal, V.; Bhowmik, D.; Vivek, R.; Parakh, N.; Bhargava, B.; Sharma, A. Linkages between oral commensal bacteria and atherosclerotic plaques in coronary artery disease patients. *NPJ Biofilms Microbiomes* 2016, *2*, 7, doi:10.1038/s41522- 016-0009-7.

15. Scannapieco, F.A.; Mylotte, J.M. Relationships Between Periodontal Disease and Bacterial Pneumonia. *J. Periodontol.* 1996, *67*, 1114–1122, doi:10.1902/jop.1996.67.10s.1114.

16. Bansal, M.; Khatri, M.; Taneja, V. Potential role of periodontal infection in respiratory diseases—A review. *J. Med. Life* 2013, *6*, 244–248.

УДК: 616.858(575.1)

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА У КРЫС

И.Н.Нормухамедова, докторант, Национальный Университет Узбекистана, Ташкент
Г.М-К.Джаббарова, к.б.н., доц., Национальный Университет Узбекистана, Ташкент

Annotatsiya. *Parkinson kasalligi – bu tizimli o'zgarishlar, xususan periferik qon hosil bo'lishidagi o'zgarishlar bilan tavsiflanadigan neyrodegenerativ buzilishdir. So'nggi bir necha o'n yillikda neyrodegeneratsiya jarayonlari markerlari sifatida gematologik parametrlarni o'rganishga bo'lgan qiziqish sezilarli darajada oshdi. Tadqiqot sog'lom sichqonlar va modellashtirilgan Parkinson kasalligiga chalingan sichqonlarda hosil bo'lgan elementlar parametrlarini tahlil qildi.*

Kalit so'zlar: *Parkinson kasalligi, qon hujayralari, tizimli yallig'lanish, rotenone.*

Аннотация. *Болезнь Паркинсона нейродегенеративное заболевание, характеризующееся системными изменениями, в особенности изменения периферического кроветворения. За последние несколько десяток лет, значительно повысилась заинтересованность изучения гематологических показателей, как маркеров процессов нейродегенерации. В рамках исследования были проанализированы параметры форменных элементов у здоровых крыс и у крыс с моделированной болезнью Паркинсона.*

Ключевые слова: *болезнь Паркинсона, форменные элементы крови, системное воспаление, ротенон.*

Abstract. *Parkinson's disease is a neurodegenerative disorder characterized by systemic changes, especially in peripheral blood formation. Over the past few decades, interest has greatly increased in studying hematological parameters as markers of neurodegeneration processes. The study analyzed the parameters of formed elements in healthy rats and rats with a modeled Parkinson's disease.*

Key words: *Parkinson's disease, blood cells, systemic inflammation, rotenone.*

Введение. В последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к увеличению распространенности нейродегенеративных заболеваний, что связано с демографическим старением населения и ростом продолжительности жизни. Болезнь Паркинсона (БП) относится к числу наиболее распространенных нейродегенеративных расстройств и занимает второе место после болезни Альцгеймера [1]. Частота её выявления прогрессивно увеличивается в старших возрастных группах и среди людей старше 60 лет составляет примерно 1–2 %, а в возрастной группе старше 80 лет достигает 3–4 %, что подчеркивает тесную связь заболевания с процессами старения. [2]. В настоящее время БП диагностируется в основном на основании наблюдения клинических симптомов, брадикинезии, ригидности, тремора покоя и постуральной нестабильности, в сочетании с визуализацией и лабораторными исследованиями, направленными на исключение вторичных форм паркинсонизма [3]. Однако клиническая манифестация двигательных нарушений проявляется на стадии значительной утраты дофаминергических нейронов нигростриарной системы, что существенно ограничивает возможности раннего выявления заболевания [4]. Современные исследования указывают на системный характер патологического процесса при БП. Помимо центральных

нейродегенеративных изменений, в патологический процесс вовлекаются периферические механизмы, включая иммуновоспалительные реакции и нарушения гемопоэза. В этой связи особый интерес представляет изучение гематологических параметров как потенциальных маркеров системного воспаления и прогрессирования заболевания. Поскольку анализ крови является относительно недорогим, доступным и минимально инвазивным методом изучение его параметров в контексте БП представляет значительный интерес для разработки новых диагностических и прогностических подходов. Цель настоящего исследования — оценить изменения гематологических показателей при экспериментальном моделировании болезни Паркинсона у крыс и определить их возможную связь с системными проявлениями нейродегенеративного процесса.

Материалы и методы исследования. Исследования были проведены на беспородных половозрелых самцах крыс массой тела 180-200 г. (n=5 в каждой группе). При содержании экспериментальных животных соблюдались стандартизованные условия температуры 22-25^{0}C, относительной влажности 50-60% и естественном световом режиме. Рацион был одинаковым со свободным доступом к воде и пище. Индивидуальная идентификация была осуществлена окраской разных участков шерсти спиртовым раствором пикриновой кислоты и бриллиантовой зелени.

Системная ротеноновая модель болезни Паркинсона (БП) воспроизводит патологии БП и позволяет получить представление об ее патогенезе [4]. Ротенон растворяли в диметилсульфоксиде (ДМСО), с последующим добавлением оливкового масла до достижения рабочей концентрации 0,5 мг/мл. Для индукции болезни Паркинсона у крыс в течении 7 дней вводили раствор ротенона в дозе 2,5 мг/кг внутрибрюшинно. Выбор ротеноновой модели обусловлен её способностью воспроизводить ключевые патогенетические механизмы БП, включая митохондриальную дисфункцию, оксидативный стресс и прогрессирующую дегенерацию дофаминергических нейронов.

Через 7 дней после начала моделирования проводили забор крови для определения следующих показателей: общего количества эритроцитов (RBC), лейкоцитов (WBC), тромбоцитов (PLT), уровня гемоглобина, а также эритроцитарных индексов (MCV, MCH). Параметры периферической крови, отражая совокупное состояние воспалительных, иммунных, оксидативных и метаболических механизмов, обладают диагностической и прогностической значимостью в контексте патофизиологических процессов, лежащих в основе развития и прогрессирования болезни Паркинсона [5].

Результаты исследования. В ходе наблюдения фиксировались основные моторные симптомы болезни Паркинсона, включая тремор, ригидность и постуральную неустойчивость, с последующим прогрессированием их выраженности, что указывает на модель заболевания. Был проведен сравнительный анализ показателей форменных элементов крови у крыс с экспериментальной моделью болезни Паркинсона и животных контрольной группы (табл. 1).

Таблица 1.

Сравнение показателей форменных элементов крови у крыс с болезнью Паркинсона и в контрольной группе

№	Показатель крови	Контроль (HC, n=5)	Болезнь Паркинсона (PD, n=5)	p-значение
1.	Количество эритроцитов (RBC, 10*3/л)	6,94±0,02	4,67±0,04	<0,01
2.	Количество лейкоцитов (WBC, 10*3/л)	9,01±0,03	13,87±0,13	<0,05
3.	Количество тромбоцитов (PLT, 10*9/л))	679,8±0,03	951,72±0,03	<0,01

У животных с индуцированной болезнью Паркинсона зафиксировано достоверное снижение содержания эритроцитов в периферической крови по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о развитии анемического синдрома на фоне патологии. Также отмечено статистически значимое увеличение количества лейкоцитов, указывающее на активацию системных воспалительных процессов. Наиболее выраженные изменения наблюдались. со стороны тромбоцитарного звена гемостаза. У крыс с болезнью Паркинсона количество тромбоцитов было значимо выше, чем у интактных животных, и составило 951,72 ± 0,03 × 10^9/л против 679,8 ± 0,03 × 10^9/л в контрольной группе. Полученные данные

подтверждают системный характер изменений при ротенон-индуцированной нейродегенерации и свидетельствуют о диагностической значимости гематологических параметров как потенциальных маркеров патологического процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Юсупов Ф. А., Юлдашев А. А. Биомаркеры нейродегенеративных заболеваний // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №9. С. 341-353. https://doi.org/10.33619/2414- 2948/70/30

2. Dorsey, E. R., Sherer, T., Okun, M. S., & Bloem, B. R. (2018). The emerging evidence of the Parkinson pandemic. *Journal of Parkinson's Disease, 8*(S1), S3–S8. https://doi.org/10.3233/jpd-181474

3. Armstrong, M. J., & Okun, M. S. (2020). Diagnosis and treatment of Parkinson's disease: A review. *JAMA, 323*(6), 548–560. https://doi.org/10.1001/jama.2019.22360

4. Kalia, L. V., & Lang, A. E. (2015). Parkinson's disease. *Lancet, 386*(9996), 896–912. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61393-3

5. Tian, G., Zhou, R., Guo, X., & Li, R. (2022). Alteration of peripheral blood cell profiles in Parkinson's disease: a retrospective case-control study. Movement Disorders, 37(Suppl. 2).

6. Jason R. Cannon, Victor M. Tapias, Hye Mee Na, Anthony S. Honick, Robert E. Drolet, and J. Timothy Greenamyre. A highly reproducible rotenone model of Parkinson's disease. Neurobiol Dis. 2009 May; 34(2): 279–290. https://doi.org/10.1016/j.nbd.2009.01.016

7. Idova, G. V., Zhanaeva, S. Y., Alperina, E. L., Dzemidovich, S. S., Gevorgyan, M. M., Kulikova, K. I., & Aftanas, L. I. (2025). Peripheral immune-inflammatory parameters in Parkinson's disease: Dependence on the stage of progression. *Biochemistry (Moscow)*, **90**(3), 364–373. https://doi.org/10.1134/S0006297925600334

УДК 581.9:582.579.2

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ РОДА *IRIS* L.

Н.Рахимова, с.н.с., Ташкентский Ботанический сад им. акад. Ф.Н. Русанова, Ташкент

Аннотация. *В статье рассматриваются фитоценотическая приуроченность редких и эндемичных видов рода Iris* L. *в Узбекистане. На основе исследований 2013–2022 гг. проанализированы 18 сообществ, включающих 228 видов из 137 родов и 46 семейств (преобладают Asteraceae, Fabaceae, Poaceae). Установлено доминирование многолетников, отражающее устойчивость сообществ к пустынным и предгорным условиям. Отмечены сокращение численности и фрагментация популяций под влиянием антропогенных и климатических факторов, что подчеркивает необходимость их охраны.*

Ключевые слова: *Iris, редкие и эндемичные виды, фитоценоз, флористический состав, биоразнообразие, многолетние растения, антропогенные факторы, Узбекистан, геоботаника, охрана растений.*

Annotatsiya. *Maqolada O'zbekiston sharoitida Iris* L. *turkumiga mansub ayrim kamyob va endem turlarning fitotsenotik moslashuvchanligi haqida ma'lumotlar keltirilgan. 2013–2022-yillarda olib borilgan tadqiqotlar asosida 18 ta o'simlik jamoasi tahlil qilinib, ular tarkibida 46 ta oila, 137 ta turkumga mansub 228 ta tur aniqlangan (Asteraceae, Fabaceae, Poaceae oilalari ustunlik qilishi qayd etilgan). Ko'p yillik o'simliklarning ustunligi aniqlanib, bu jamoalarning cho'l va adir sharoitlariga barqarorligini ko'rsatadi. Antropogen va iqlim omillari ta'sirida populyatsiyalar sonining kamayishi qayd etilgan bo'lib, bu ularni muhofaza qilish zarurligini ko'rsatadi.*

Kalit so'zlar: *Iris, noyob va endem turlar, fitotsenoz, floristik tarkib, biologik xilma-xillik, ko'p yillik o'simliklar, antropogen omillar, O'zbekiston, geobotanika, o'simliklarni muhofaza qilish.*

Abstract. *The article examines the phytocoenotic affiliation of rare and endemic species of the genus Iris* L. *in Uzbekistan. Based on studies conducted in 2013–2022, 18 plant communities were analyzed, comprising 228 species from 137 genera and 46 families, with Asteraceae, Fabaceae, and Poaceae being dominant. The prevalence of perennial plants was established, indicating the stability of these communities under desert and foothill conditions. A decline in population size and increasing fragmentation due to anthropogenic and climatic factors were noted, highlighting the need for their conservation.*

Key words: *Iris, rare and endemic species, phytocoenosis, floristic composition, biodiversity, perennial plants, anthropogenic factors, Uzbekistan, geobotany, plant conservation.*

Изучение фитоценотической приуроченности и современного состояния популяций редких и эндемичных видов растений является одной из важнейших задач современной экологии и геоботаники. Это позволяет выявить закономерности распределения видов, определить их экологические предпочтения, а также оценить степень устойчивости популяций в условиях изменяющейся среды [1, 2].

Представители рода *Iris* L. в условиях Узбекистана характеризуются высокой степенью эндемизма и узкой экологической приуроченностью. Многие виды, включая редкие и охраняемые, занимают строго определённые фитоценозы, связанные с особенностями рельефа, почвенного покрова и гидротермического режима. Они могут входить в состав эфемероидных, ксерофитных, галофитных и горных сообществ, играя в них роль как сопутствующих, так и доминирующих компонентов растительного покрова.

Современное состояние популяций редких и эндемичных видов рода *Iris* вызывает серьёзную обеспокоенность в связи с сокращением численности и фрагментацией ареалов. Основными лимитирующими факторами являются деградация местообитаний, распашка земель, перевыпас скота, урбанизация и изменение климатических условий. Эти процессы приводят к снижению жизнеспособности популяций и нарушению их возрастной структуры [3].

Анализ структуры популяций, включая их численность, плотность, возрастной и онтогенетический состав, является необходимым условием для оценки их состояния и прогноза дальнейшего существования. Особое значение имеют данные о естественном возобновлении и репродуктивной способности видов, которые позволяют судить о степени устойчивости популяций и их способности к самоподдержанию.

Растения рода *Iris* L. занимают важное место в флоре Центральной Азии и представляют собой уникальные геофиты, приспособленные к аридным, полуаридным и высокогорным условиям Узбекистана. Эти виды отличаются высокой морфологической и экологической пластичностью, проявляющейся в разнообразии формы листьев, строении влагалищ, особенностях корневищ и луковиц, а также в стратегиях репродукции. Изучение экологических и биологических особенностей ирисов имеет особое значение для понимания их роли в растительных сообществах, выявления закономерностей распределения, а также оценки адаптационных возможностей в условиях изменяющегося климата и антропогенной нагрузки. Фитоценотический анализ позволяет определить место каждого вида в сообществе, оценить его численность, степень доминирования и взаимодействие с другими компонентами флоры, что особенно актуально для редких и эндемичных таксонов.

Флористический состав растительных сообществ с участием редких и эндемичных видов рода *Iris* в Узбекистане имеет выраженные особенности, связанные с горными экосистемами, аридным климатом и изоляцией местообитаний. Территории, на которых проводились научные исследования, по своим физико-географическим особенностям включают пустынные (частично), предгорные и горные зоны. Эти регионы нашими учёными также характеризуются как горная полупустыня или предгорная полупустыня, типичные для территории Центральной Азии [4, 5].

В последние годы в пустынных, адырных и горных регионах нашей республики наблюдается резкое усиление различных антропогенных и техногенных факторов, а также климатических изменений, что оказывает значительное влияние на биоразнообразие растений. В результате проведённых геоботанических исследований с 2013 по 2022 гг. был изучен флористический состав сообществ с участием ирисов: 4 – в Паркентском районе Ташкентской области (*Iris orchioides*), 2 – в Гиждуванском районе Бухарской области (*I. hippolyti*), 2 – у предгорья Нуратау Навоийской области (*I. narbutii*), 1 – в Чиракчинском районе Кашкадарьинской области (*I. magnifica* и *Iris korolkowii*), 1 – Майданак, Кашкадарьинской обл. (*I. warleyensis, I. parvula*), 1 – в районе посёлка Акташ (Келиф-Шерабадская гряда) Сурхандарьинской области (*I. victoris* и *I. rudolphii*), 7 – в Карнабчуле Самаркандской области (*I. songarica*); всего – 18 сообществ.

Полученные результаты оказались следующими: в составе 18 исследованных ассоциаций, по имеющимся на сегодняшний день данным, было выявлено в общей сложности 228 видов, относящихся к 137 родам и 46 семействам. Установлено, что ведущие позиции по числу видов занимают семейства Asteraceae (38 видов), Fabaceae (23 вида), Poaceae (21 вид), Rosaceae (13 видов), Ranunculaceae (11 видов), Iridaceae (10 видов), Boraginaceae (9 видов) и Lamiaceae (9 видов), тогда как представители остальных семейств в изученной территории представлены менее чем 8 видами. Представители ведущих семейств объединяют 134 вида, что составляет 59% от общего видового состава флоры исследуемых районов (табл.).

Распределение видов по жизненным формам характеризуется следующим образом: деревья – 14 (6,1%), кустарники – 13 (5,7%), полукустарники – 9 (3,9%), полукустарнички – 6 (2,6%), многолетники – 126 (55,3%), двулетники – 1 (0,4%), однолетники – 59 (25,9%). Установлено, что в исследованных территориях доля многолетних трав выше по сравнению с однолетними растениями. Преобладание многолетних растений в исследованных сообществах является важным эколого-фитоценотическим показателем и свидетельствует о следующих особенностях: многолетники лучше приспособлены к аридному климату – имеют развитую корневую систему, способны запасать влагу и питательные вещества, переживают неблагоприятные периоды (засуха, холод). Это характерно для пустынных, предгорных и горных экосистем Узбекистана.

Таблица.

Число родов и видов ведущих семейств в растительном покрове с участием *Iris*

Ведущие семейства	Род	%	Вид	%
Asteraceae	18	26,8	38	28,3
Fabaceae	10	14,9	23	17,1
Poaceae	11	16,4	21	15,7
Rosaceae	6	8,9	13	9,7
Ranunculaceae	6	8,9	11	8,2
Iridaceae	1	1,5	10	7,5
Boraginaceae	6	8,9	9	6,7
Lamiaceae	9	13,4	9	6,7
Всего	**67**	**99,7**	**134**	**99,9**

Преобладание многолетников указывает на: относительную устойчивость фитоценозов, сформированность растительного покрова, долговременное существование сообществ. Если доминируют многолетники, это означает меньшую зависимость от кратковременных осадков, более устойчивую продуктивность по годам. Кроме того, многолетние растения переносят резкие перепады температур, выдерживают бедные и каменистые почвы, часто имеют ксероморфные признаки. Для таких сообществ это особенно типично, поскольку многие виды *Iris* – корневищные или луковичные многолетники, они формируют устойчивое ядро растительного покрова и выступают индикаторами определённых экологических условий.

По степени поедаемости среди 228 выявленных видов растений распределение следующее: охотно поедается – 3 вида, хорошо поедается – 32 вида, удовлетворительно поедается – 69 видов, слабо поедается – 55 видов, не поедается – 53 вида, ядовитые – 16 видов. Таким образом, доля слабо поедаемых, не поедаемых и ядовитых видов составляет 54,3%, что свидетельствует о высокой ксероморфности и защитных адаптациях растительного покрова, характерных для аридных и горных экосистем. Это также указывает на низкую пастбищную ценность большинства сообществ и их устойчивость к биотическим воздействиям, включая интенсивный выпас скота [6].

В исследованных территориях также встречаются следующие редкие виды: *Pistacia vera*, *Pyrus regelii, Crataegus turkestanica, Atraphaxis spinosa, Iris narbutii, Jurinea multiloba, Gagea chomutovae, Prangos pabularia* и другие, численность которых сокращается под воздействием антропогенных факторов. Кроме того, природные ареалы ценных кормовых видов, таких как *Artemisia diffusa* и *Artemisia turanica*, формирующих растительный покров, сокращаются под сильным воздействием выпаса скота.

Таким образом, флористический анализ подтверждает как высокое биоразнообразие исследованных сообществ, так и их уязвимость к антропогенному воздействию, что

подчеркивает необходимость охраны редких и ценных видов растений и регулирования использования природных пастбищ. Изучение фитоценотической приуроченности и современного состояния популяций редких и эндемичных видов рода *Iris* L. имеет важное теоретическое и практическое значение. Полученные результаты могут служить основой для разработки научно обоснованных мер по сохранению биоразнообразия, охране редких видов и восстановлению их природных популяций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – С. 109-158.

2. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – С. 85-132.

3. Красная книга Республики Узбекистан. ***Семейство Ирисовые – Iridaceae.*** – Ташкент: Chinor ENK. – 2019. – Т. 1. – С. 77-82.

4. Бурыгин В.А., Закиров К.З., Запрометова Н.С., Паузнер Л.Е. Ботанические основы реконструкции пастбищ Южного Кызылкума. – Ташкент: АН УзССР, 1956. – С. 13-14.

5. Закиров К.З. Флора и растительность бассейна реки Зерафшан. Часть 1 – Растительность. – Ташкент: АН УзССР, 1955. – С. 61-63.

6. Facelli J.M., Springbett H. Why do some species in arid lands increase under grazing? Mechanisms that favour increased abundance of *Maireana pyramidata* in overgrazed chenopod shrublands of South Australia //Austral Ecology. 2009. – Vol. 34, No. 7. – P. 864–874. DOI: 10.1111/j.1442-9993.2009.01970.x. URL: https://oa.mg/work/10.1111/j.1442-9993.2009.01970.x

УЎК 631.55:581.1(575)

ТУЗЛИ СТРЕСС ШАРОИТИДА *GOSSYPIUM HIRSUTUM* L. ҒЎЗА НИҲОЛЛАРИДА ОКСИДАТИВ СТРЕСС ВА АНТИОКСИДАНТ ҲИМОЯ МЕХАНИЗМЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ

Н.Р.Рахматова, PhD, лаб.мудири, ЎзР ФА Геномика ва Биоинформатика Маркази, Тошкент

А.С.Имамхожаева, б.ф.н., кат.и.х., ЎзР ФА Геномика ва Биоинформатика Маркази, Тошкент

В.С.Камбарова, б.ф.д., директор ўринбосари, ЎзР ФА Геномика ва Биоинформатика Маркази, Тошкент

И.Б.Салахутдинов, б.ф.н., лаб.мудири, ЎзР ФА Геномика ва Биоинформатика Маркази, Тошкент

Ш.Б.Кадирова, кич.и.х., ЎзР ФА Геномика ва Биоинформатика Маркази, Тошкент

Ф.С.Раджапов, кат.и.х., ЎзР ФА Геномика ва Биоинформатика Маркази, Тошкент

Д.К.Базаров, кич.и.х., ЎзР ФА Геномика ва биоинформатика маркази, Тошкент

Д.А.Мирзабаев, кич.и.х., ЎзР ФА Геномика ва биоинформатика маркази, Тошкент

Д.И.Тоджибоева, кич.и.х., ЎзР ФА Геномика ва биоинформатика маркази, Тошкент

З.Т.Бўриев, б.ф.д., проф., директор, ЎзР ФА Геномика ва Биоинформатика Маркази, Тошкент

Аннотация. *Ушбу тадқиқотда фитотроннинг назорат шароитида шўрланишга чидамли ғўза ниҳолларининг физиологик-биокимёвий кўрсаткичларига модель туз стрессининг таъсири ўрганилди. Тадқиқотнинг объекти сифатида ғўзанинг 28 та нави олинган. Туз стресси 50, 100, 150 ва 200 мМ концентрацияли NaCl эритмалари ёрдамида моделлаштирилди.*

Биринчи босқичда ниҳоллар баргларидаги хлорофилл а (Chl a) миқдори баҳоланди. Туз стресси таъсиридан 21 кун ўтгач, баргларда липидларнинг пероксидланишининг асосий маҳсулотларидан бири бўлган малон диалдегиди (МДА) миқдори, шунингдек, антиоксидант тизимнинг асосий ферментлари - супероксиддисмутаза (СОД) ва каталаза (САТ) фаоллиги аниқланди.

NaCl концентрациясининг ошиши МДА миқдорининг ошишига олиб келиши аниқланди, бу оксидланиш стресси ва ҳужайра мембраналарининг кучайишини кўрсатади. Туз стрессига жавобан ниҳолларда кислороднинг реактив шаклларини нейтраллашда иштирок этувчи СОД

ва CAT ферментлари фаоллигининг ўзгариши билан ифодаланувчи антиоксидант ҳимоянинг фаоллашуви кузатилди.

Калит сўзлар: *Ғўза (Gossypium hirsutum L.), туз стресси, тузга чидамлилик, кислороднинг реактив шакллари, антиоксидант ферментлар, супероксиддисмутаза, каталаза, малон диалдегиди, хлорофилл.*

Аннотация. *В настоящем исследовании изучалось влияние модельного солевого стресса на физиолого-биохимические показатели проростков хлопчатника, устойчивых к засолению, в контролируемых условиях фитотрона. Объектом исследования послужили 28 сортов хлопчатника. Солевой стресс моделировали с использованием растворов NaCl в концентрациях 50, 100, 150 и 200 мМ.*

На первом этапе оценивали содержание хлорофилла a (Chl a) в листьях проростков. Через 21 день воздействия солевого стресса в листьях определяли содержание малонового диальдегида (МДА) — одного из основных продуктов перекисного окисления липидов, а также активность ключевых ферментов антиоксидантной системы — супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы (CAT).

Установлено, что повышение концентрации NaCl приводило к увеличению содержания МДА, что свидетельствует об усилении окислительного стресса и клеточных мембран. В ответ на солевой стресс у проростков наблюдалась активация антиоксидантной защиты, выражающаяся в изменении активности ферментов СОД и CAT, участвующих в нейтрализации реактивных форм кислорода.

Ключевые слова: *Хлопчатник (Gossypium hirsutum L.), солевой стресс, солеустойчивость, реактивные формы кислорода, антиоксидантные ферменты, супероксиддисмутаза, каталаза, малоновый диальдегид, хлорофилл.*

Abstract. *The present study investigated the effects of salt stress on physiological and biochemical parameters in salt-tolerant cotton seedlings under controlled phytotron conditions. A total of 28 cotton cultivars were used as plant material. Salt stress was imposed using NaCl solutions at concentrations of 50, 100, 150, and 200 mM.*

At the initial stage of the experiment, chlorophyll a (Chl a) content in the leaves of the seedlings was evaluated. After 21 days of salt stress treatment, the levels of malondialdehyde (MDA), a major product of lipid peroxidation, and the activities of key antioxidant enzymes, superoxide dismutase (SOD) and catalase (CAT), were determined in the leaves.

The results showed that increasing NaCl concentrations caused a significant increase in MDA content, indicating enhanced oxidative stress and damage to cellular membranes. In response to salt stress, cotton seedlings activated their antioxidant defense system, as evidenced by changes in SOD and CAT activities, which play a crucial role in scavenging reactive oxygen species.

Key words: *Cotton (Gossypium hirsutum L.), salt stress, salinity tolerance, reactive oxygen species, antioxidant enzymes, superoxide dismutase, catalase, malondialdehyde, chlorophyll.*

Кириш. Туз стресси ўсимликларнинг ўсиши ва маҳсулдорлигига осмотик босим, ион дисбаланси ва оксидланиш стрессини келтириб чиқаришнинг комплекс таъсири туфайли салбий таъсир кўрсатадиган омилдир. Тупроқда тузлар концентрациясининг ортиши фотосинтез жараёнларини, гормонал ва ферментатив алмашинувини, оқсиллар экспрессиясини, минерал элементларнинг ютилиши ва ўзлаштирилишини бузади. Туз стресси шароитида ўсимлик ҳужайраларида кислороднинг реактив шакллари (РОС), жумладан, оқсиллар, нуклеин кислоталар ва мембрана липидларининг шикастланишига олиб келадиган супероксид анионлари, водород пероксиди ва гидроксил радикаллари ҳосил бўлиши кучаяди. Липидларнинг пероксидли оксидланиши шўрланишда оксидланиш даражасининг биокимёвий маркери сифатида кенг қўлланиладиган малон диалдегидининг (МДА) тўпланишига олиб келади [1,2,3,4].

Ғўза (*Gossypium hirsutum* L.) гликофит тур бўлиб, тузли ва бошқа абиотик стрессларга нисбатан чидамлилиги билан ажралиб туради, аммо стрессга чидамлилик даражасидаги яққол генотипик фарқлар уларни батафсил ўрганиш ва баҳолаш заруратини келтириб чиқаради.

Ҳозирги вақтда ғўзанинг туз стрессига мослашиш реакцияларини таҳлил қилиш учун физиологик, биокимёвий ва молекуляр-биологик усулларни ўз ичига олган комплекс ёндашув қўлланилмоқда. Барқарорликнинг асосий диагностик кўрсаткичлари фотосинтетик пигментлар таркиби, антиоксидант ферментлар (супероксиддисмутаза ва каталаза) фаоллиги, шунингдек, оксидловчи шикастланиш маркерлари, хусусан, малон диалдегиди даражаси ҳисобланади. Ушбу параметрлардан фойдаланиш тузга чидамли генотипларни аниқлаш ва уларнинг стресс шароитларга мослашиш механизмларини очиб бериш имконини беради [4,5,6,7].

Илгари ғўзанинг шўрланишга реакцияси ўрганилган бўлса-да, физиологик ва биокимёвий кўрсаткичлар генотиплар ўртасида кескин фарқ қилади. NaCl нинг 50-200 мМ оралиғида бошқариладиган таъсири билан ўтказилган комплекс тажрибалар тузга чидамли навларни аниқлаш ва уларнинг мослашиш механизмларини ўрганиш имконини беради [6].

Тадқиқотнинг мақсади ғўза навлари ниҳолларида хлорофилл миқдори, оксидланиш стресси (МДА) кўрсаткичлари ва антиоксидант ферментлар (СОД ва САТ) фаоллигига модель туз стрессининг таъсирини баҳолашдан иборат. Олинган маълумотлар шўрланишга чидамлиликнинг физиологик-биокимёвий механизмларини аниқлаш ва шўрланган тупроқлар шароитида селекцион дастурлар учун истиқболли генотипларни аниқлаш имконини беради.

Материаллар ва усуллар. Тадқиқотнинг объекти сифатида ғўзанинг Афсона, Султон, Наманган-34, Барака, Купайсин, Гулбаҳор-2, С-4727, Наманган-102, Туркан, Наманган-76, Насаф, Хин Лу Zhoo-78, Порлоқ-1, Омад, Чунтай-2, Равнақ-1, Жинкен-1402, Ишонч, ТМ-1, Бухоро-102, Хин Лу Zhong-87, Чимбой, Жунжен, Бухоро-10, Бухоро-6, Бухоро-14, Навбаҳор-2, Кележак навлари олинган.

Тажрибалар фитотрон шароитида ўстирилган ўсимликларда олиб борилди. Тузли стрессни моделлаштириш учун ўсимликлар 2 гуруҳга бўлинди: назорат ва тажриба. Назорат ўсимликлари 21 кун давомида оддий сув билан, тажриба ўсимликлари эса 50, 100, 150 ва 200 мМ концентрацияли туз (NaCl) эритмаси билан суғорилди. Сўнгра барглар териб олиниб, янги терилган барглардаги МДА миқдори, СОД ва каталаза фаоллиги (нмол/г соф масса) спектрофотометрик усулда ўлчанди. Ҳар бир нав NaCl нинг 5 хил концентрациясида (0, 50, 100, 150, 200 мМ) ўстирилиб, 5 та такрорий ўлчовлар ўтказилди [8.9].

А хлорофилл миқдорини аниқлаш. Хлорофиллар миқдорини аниқлаш учун барг пластинкасининг йирик ўтказувчи томирлари бўлмаган қисмидан параллел жойлашган 8 та баргдан (ҳар бири алоҳида ўсимликдан йиғилган) диаметри 4 мм бўлган барг тўқимаси дисклари олинди. Дисклар хона ҳароратида қоронғида 24 соат давомида 80% (микдор/микдор) ацетонда экстракция қилинди. Экстрактнинг оптик зичлиги 645 ва 663 нм да ўлчанди. Хлорофилл А миқдори қуйидаги формула бўйича ҳисобланди [10]:

Chl a (мг × г-1 хом оғирлик) = (12,72 × D663) – (2,58 × D645)

Малондиалдегид миқдорини аниқлаш усули. Ўсимлик намуналарида малон диалдегиди (МДА) миқдорини аниқлаш модификацияланган [11] протокол бўйича амалга оширилди: 100 мг ўсимлик материали 2 мл 20% ли ТХУК да 0,5 мл дан қўшимчалар қўшиб гомогенланди. Олинган гомогенат 15 дақиқа давомида 10000г, т=4°С да центрифугаланади. 0,5 мл супернатантга 20% ли ТХУК да эритилган 0,5% ли ТБК дан 1,5 мл қўшилади. Тажриба намуналари сув ҳаммомида 95°С ҳароратда 30 дақиқа давомида инкубация қилинди. Экстрактларнинг ўз рангининг таъсирини ҳисобга олиш учун биз ТБКсиз назоратни қўйдик, 0,5 мл супернатантга 1,5 мл 20% ТХУК қўшилди.

Инкубациядан сўнг намуналар музли ҳаммомда совутилди ва назорат ва тажриба намуналари 532 нм ва 600 нм тўлқин узунликларида Synergy NT микропланшетлари учун комбинацияланган ўқув қурилмасида ўлчанди.

МДА концентрацияси моляр экстинксия коэффициенти ёрдамида қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқилди:

C= (D532 - D600) / (155·0,1) ×1000

C - МДА концентрацияси, мкмол/г хом оғирлик;

155 - ТБК экстенсия коэффициенти, мМ-1см-1

0,1 - ўсимлик материали намунаси, г

Антиоксидант ферментларни экстракциялаш ва фаоллигини аниқлаш. Ферментларни экстракция қилиш учун музлатилган барг намунаси (0,3 г) муз ҳаммомига қўйилган ҳовонча ва дастлаб суюқ азот билан совутилган уруғчидан фойдаланиб майда кукунга айлантирилди ва таркибида 1 мМ аскорбат ва 2% (ҳажм/айл) поливинилполипирролидон бўлган 50 мМ калий фосфат буферида (pH 7,8) гомогенланди. Сўнгра гомогенатлар 4°C да 20 000 г да 30 дақиқа давомида центрифугаланади [10].

Супероксиддисмутаза (СОД) фаоллиги Foster ва Hess [11] усули бўйича аниқланди. Реакция таркибида 50 мМ калий фосфат буфери (pH 7,8, таркибида 0,1 мМ этилендиаминтетрасирка кислота [ЭДТА]), 0,1 мМ ситохром с, 0,1 мМ ксантин, фермент экстракти ва 0,3 ед/мл ксантиноксидаза бўлган 1 мл умумий ҳажмда олиб борилди. Реакция ксантиноксидаза қўшиш билан бошланди ва оптик зичлик 560 нм да ўлчанди. Бир бирлик СОД фаоллиги ситохром с нинг 50% га камайиш тезлигини ингибирловчи фермент миқдори сифатида аниқланди.

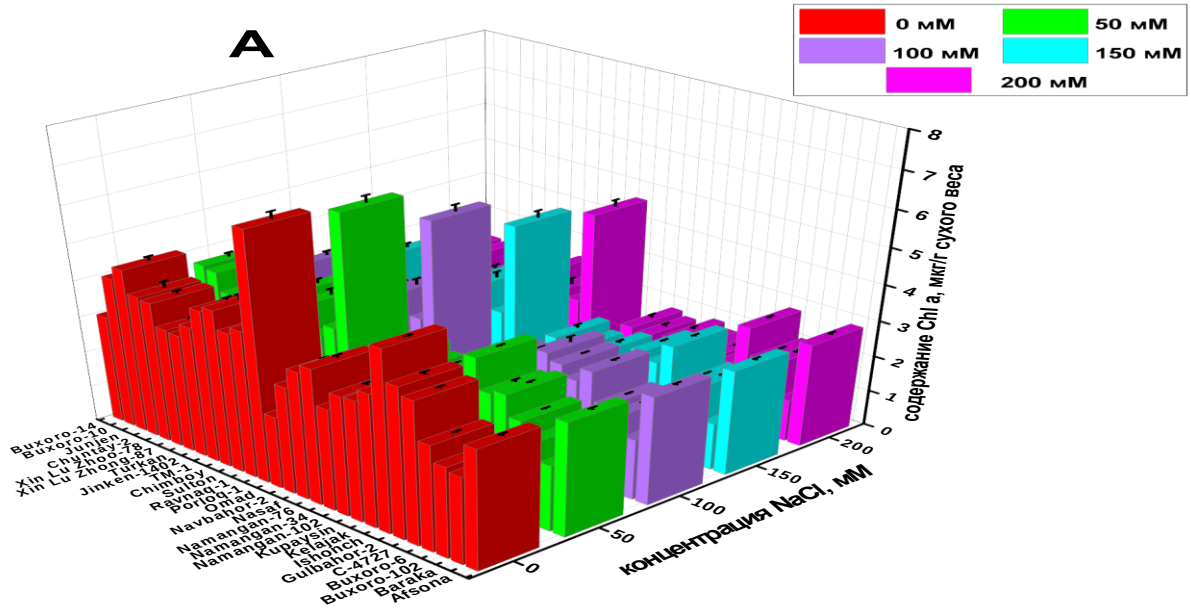
Каталазанинг умумий фаоллиги (CAT) кичик ўзгаришлар билан [12] тавсифланган усул бўйича ўлчанди. Реакцион аралашма (1,5 мл) 100 мМ фосфат буфери (pH 7,0), 0,1 мМ ЭДТА, 20 мМ H2O2 ва 50 мл фермент экстрактидан ташкил топган. Фермент экстрактини қўшиш орқали реакция бошланди. H2O2 нинг камайиши 240 нм да назорат қилинди ва унинг моляр экстинксия коэффициенти (36 M-1 × см-1) бўйича миқдорий аниқланди.

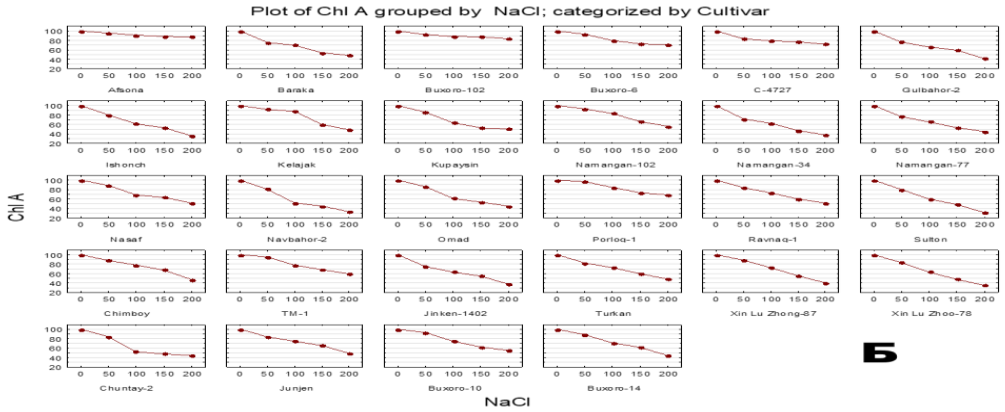
Ферментнинг солиштирма фаоллиги барча ферментлар учун бирлик / мг оқсил билан ифодаланди.

Натижалар ва муҳокама.

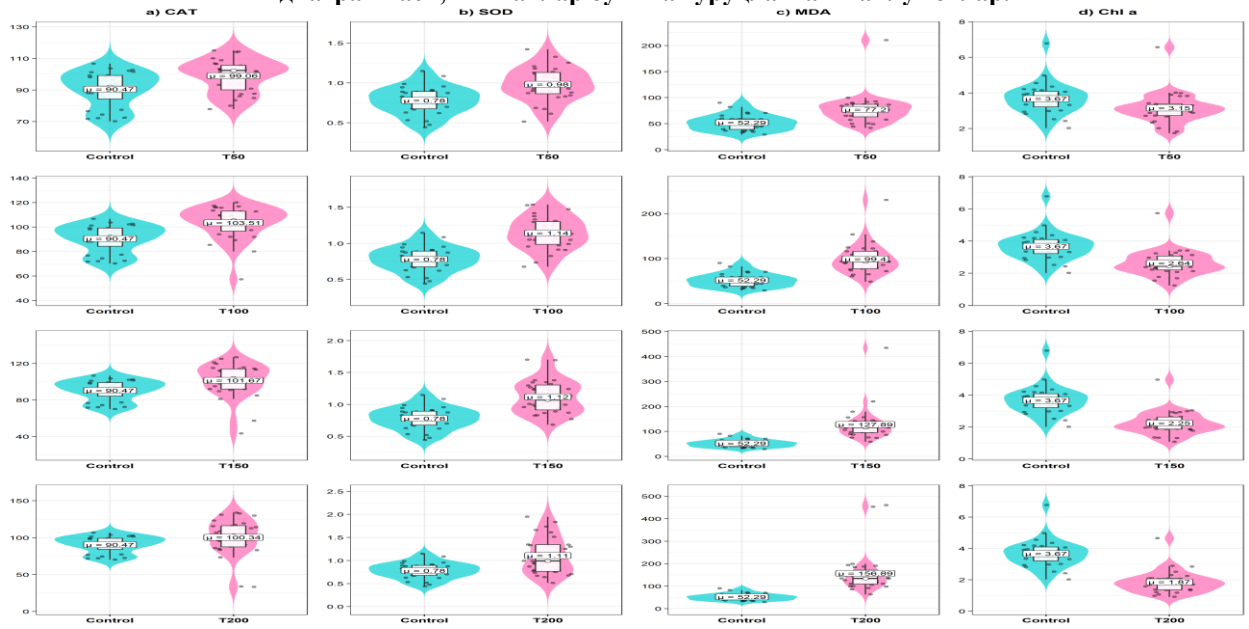
Хлорофилл a (Chl a) миқдори. Фотосинтез ташқи муҳит шароитлари ўзгаришига энг сезгир жараёнлардан бири ҳисобланади. Фотосинтетик аппарат фаолиятидаги ўзгаришлар ўсимликларнинг стрессга нисбатан носпецифик жавобининг дастлабки босқичларидаёқ юзага келади ва уларнинг адаптацион салоҳиятининг индикатори сифатида хизмат қилади. Стресс омиллари таъсири фотосинтезнинг ингибициясига олиб келади, бу эса пигментларнинг деградацияси ва фотокимёвий реакцияларнинг бузилиши билан боғлиқ.

Тадқиқот натижалари NaCl таъсирида хлорофилл a (Chl a) миқдорида навлар орасида аҳамиятли ($p \leq 0,05$) фарқлар мавжудлигини кўрсатди (1-расм).





1-расм. Chl a миқдорининг генотип ва туз стресс даражасига боғлиқлиги. А – Chl a миқдорининг 3D диаграммаси, Б – навлар бўйича гуруҳланган маълумотлар.



2-Расм. Антиоксидант тизими фаоллиги ва хлорофилл а миқдоридаги фарқларни кўрсатувчи скрипка диаграммаси.

Белгилар қуйидагиларни англатади: скрипка диаграммалари 28 та Gossypium hirsutum генотипида пигмент билан боғлиқ белгиларнинг тақсимланишини назорат шароитида (яшил ранг) ва туз стресси шароитида (пушти ранг) акс эттиради. Ўрганилган кўрсаткичлар қуйидагилардан иборат: (a) каталаза, (b) супероксиддисмутаза, (c) малон диальдегид миқдори ва (d) хлорофилл а. Ҳар бир нуқта алоҳида генотипни ифодалайди. Оқ нуқталар медианани, қалин чизиқлар эса квартиллар оралиғини (IQR) кўрсатади, диаграмманинг кенглиги эса маълумотлар зичлигини ифодалайди.

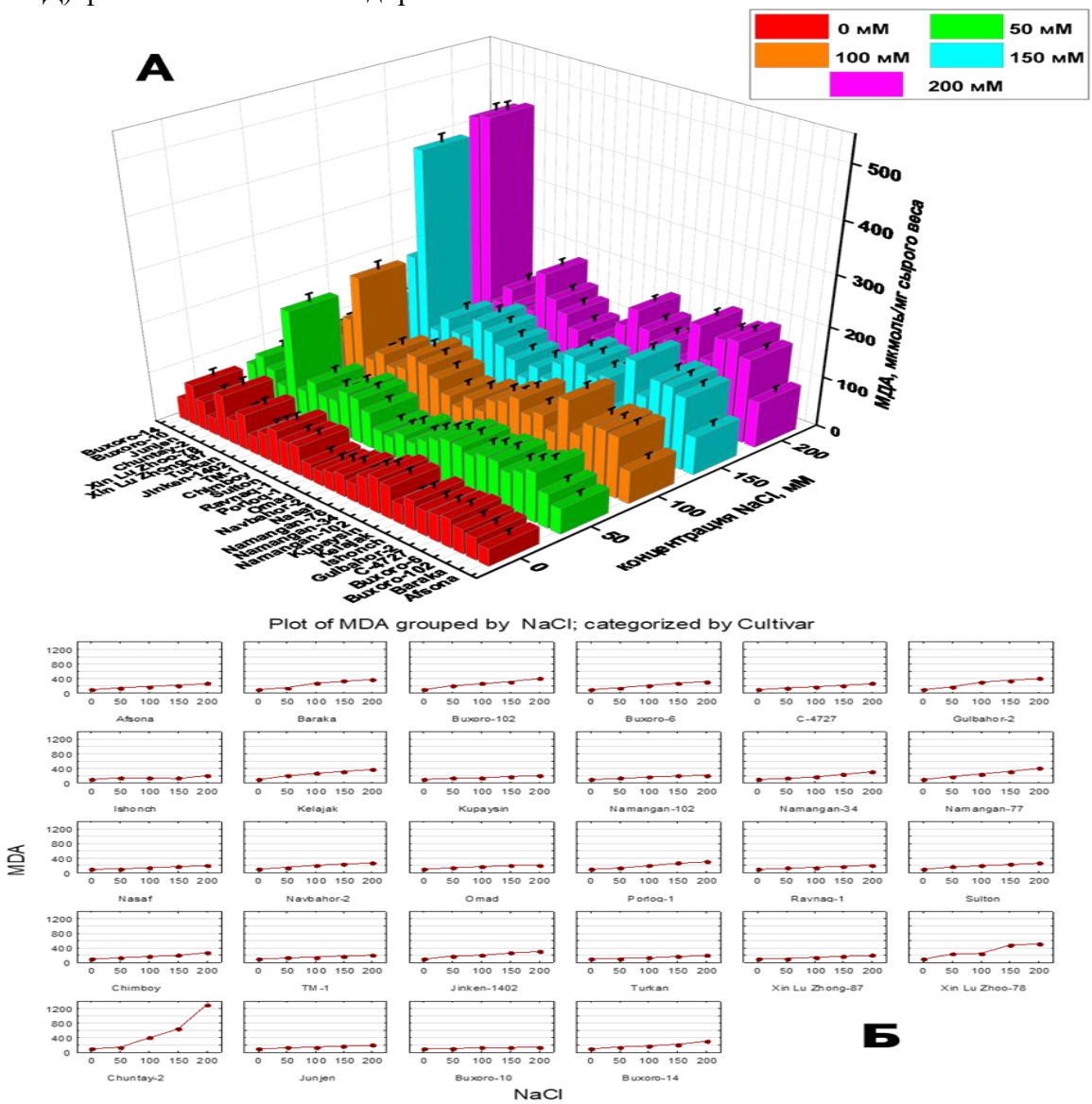
Фотосинтетик электрон-транспорт занжири (ФЭТЗ) фаолиятининг стресс шароитида бузилиши реактив кислород турларининг (РКТ) ортиқча ҳосил бўлишини рағбатлантиради, жумладан: супероксид анион-радикали (O_2^-), водород пероксиди (H_2O_2) ва гидроксил радикали (OH^-). РКТнинг тўпланиши мембраналарда липидларнинг пероксидланишини (ЛПО) бошлаб беради, унинг индикатори сифатида малон диальдегид (МДА) хизмат қилади [13,14].

Аниқланишича, МДАнинг тўпланиши барча ўрганилган генотипларда дозавий боғлиқ хусусиятга эга бўлган (2-расм, С; 3-расм А ва В). Бироқ ЛПО интенсивлиги сезиларли даражада фарқ қилган: Chuntay-2 навида 200 мМ NaCl таъсирида МДА миқдори назорат вариантига нисбатан 13 мартадан ортиқ ошган.

Аксинча, Buxara-10, Turkan ва Xin Lu Zhong-87 навларида мазкур кўрсаткич мос равишда атиги 1,5; 1,8 ва 2 мартага ошган. Ушбу генотипларда МДА тўпланишининг паст даражаси ҳужайра мембраналарининг юқори барқарорлигини кўрсатади ҳамда уларнинг оширилган тузга чидамлилиги билан корреляцияланади.

Тажриба давомида 28 та ғўза навида СОД ва КАТ фаоллигининг динамикаси ўрганилди. Олинган натижалар шуни тасдиқлайдики, шўрланишга чидамлилик кўп жиҳатдан генотипнинг ортиб бораётган стресс шароитида юқори ферментатив фаолликни сақлаб қолиш қобилиятига боғлиқ бўлиб, бу ҳужайра тузилмаларининг деструкциясини самарали равишда олдини олади.

Антиоксидант ферментлар фаоллигининг динамикаси. Юқорида қайд этилган оксидловчи шикастланишнинг олдини олишда асосий омиллардан бири супероксиддисмутаза (СОД) фаоллигининг ошишидир.



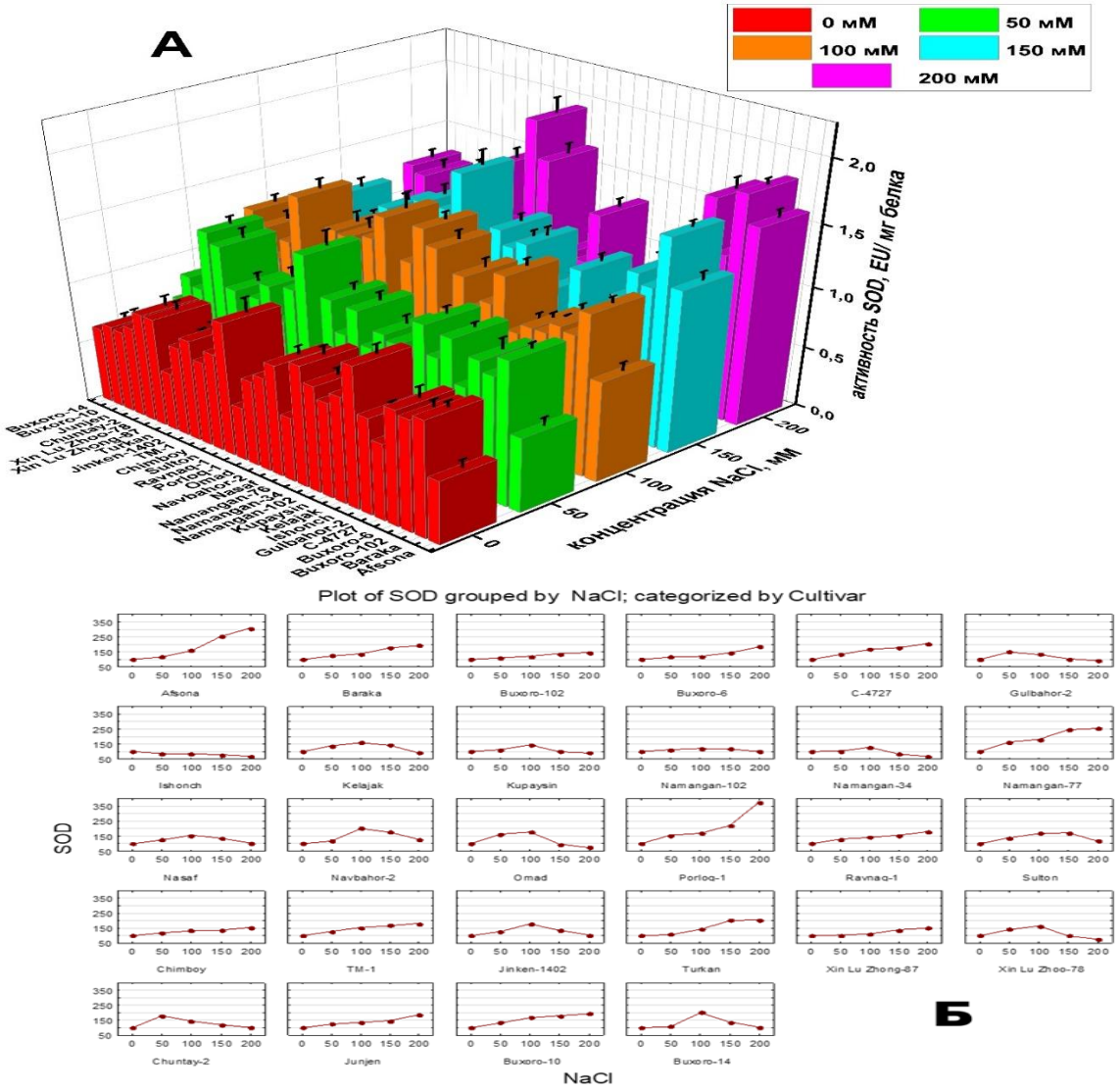
3-расм. МДА тўпланишининг генотип ва туз стресс даражасига боғлиқлиги.
А – МДА миқдорининг 3D диаграммаси, Б – навлар бўйича гуруҳланган маълумотлар

Супероксиддисмутаза (СОД). Таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, СОДнинг туз стрессга бўлган жавоби ҳам генотипга, ҳам NaCl таъсирининг интенсивлигига боғлиқ (4-расм). Уч хил жавоб реакцияси аниқланди:

1. **Барқарор фаоллашиш:** Porloq-1, Afsona ва Buxara-10 навларида туз концентрацияларининг барча диапазонида фермент фаоллигининг изчил ошиши кузатилди. Энг юқори ўсиш Porloq-1 навида қайд этилди — 200 мМ NaCl да 3,8 мартагача.
2. **Секинлашган фаоллашиш:** Turkan, Buxara-6 ва Ravnaq-1 навлари ҳам СОД фаоллигининг ошишини намоён қилди, бироқ 100–150 мМ NaCl концентрацияларида ўсиш суръати сезиларли даражада пасайди. Жумладан, Turkan навида максимал стресс шароитида

фермент фаоллиги 0,99±0,04 EU/мг оқсилни ташкил этди (назоратга нисбатан 2,1 марта юқори).

3. **Параболик боғлиқлик:** Сезгир генотипларда (Namangan-34, Ishonch, Kelajak) паст стресс даражасида (100 мМ гача) фермент фаоллигининг кам даражада ошиши кузатилган бўлса, 150–200 мМ NaCl да СОД фаоллигининг пасайиши кузатилди. Эҳтимол, бу ҳолат РКТнинг ортиқча тўпланиши натижасида фермент ингибицияси билан изоҳланади [14].



4-расм. СОД фаоллигининг генотип ва туз стресс даражасига боғлиқлиги.
А – СОД фаоллигининг 3D диаграммаси, Б – навлар бўйича гуруҳланган маълумотлар.

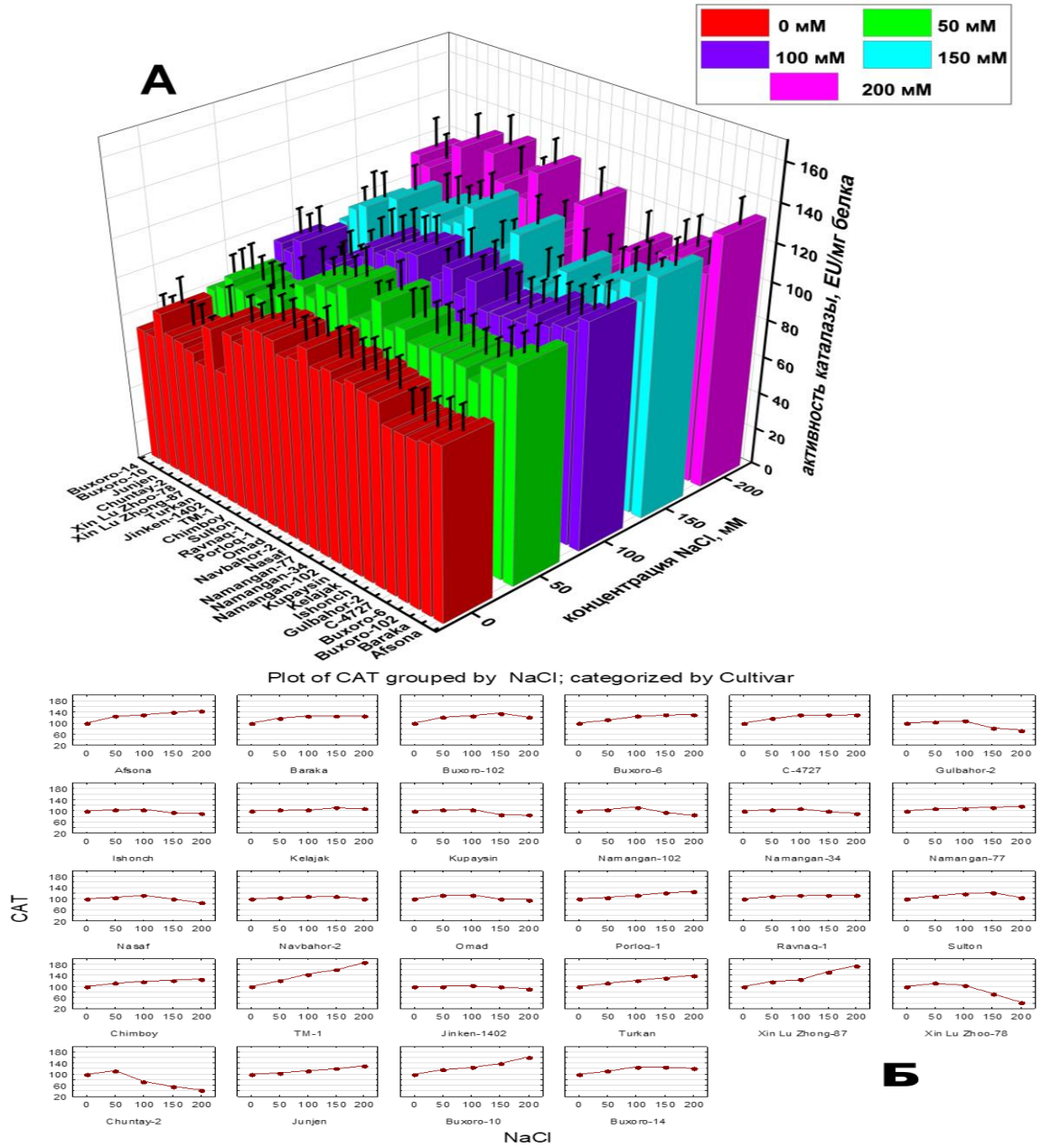
Чунки СОД реакцияси маҳсулоти сифатида водород пероксиди (H_2O_2) ҳосил қилади, шу боис каталазанинг ҳамоҳанг фаоллиги муҳим аҳамиятга эга.

Каталаза (КАТ). КАТ пероксидаза билан биргаликда H_2O_2 ни йўқ қилишни таъминлайди ва шу тариқа ҳужайра тузилмалари шикастланишининг олдини олади [15]. КАТ фаоллигининг динамикаси ҳам навга хос хусусият кўрсатди (5-расм).

СОДдаги каби, барқарор навлар гуруҳи (Porloq-1, Afsona, TM-1, Buxara-10) ҳам КАТ фаоллигининг доимий ўсиши билан ажралиб турган. TM-1 навида максимал кўтарилиш қайд этилди — 200 мМ NaCl да 1,9 мартагача.

Baraka, Buxara-14 ва Ravnaq-1 навлари гуруҳида фаолликнинг ошиши камроқ кузатилди: Ravnaq-1 навида максимал шўрланишда назоратга нисбатан ўсиш фақат 13% ни ташкил этди.

Namangan-34, Ishonch ва Gulbahor-2 генотипларида параболик боғлиқлик аниқланди, юқори NaCl концентрацияларида (150 мМ дан бошлаб) КАТ фаоллигининг пасайиши антиоксидант ресурсининг етишмаслиги ва ферментнинг ортиқча субстрат — водород пероксиди — таъсири билан ингибирован қилинишига ишора қилади [14].



5-расм. КАТ фаоллигининг генотип ва туз стресс даражасига боғлиқлиги.
А – КАТ фаоллигининг 3D диаграммаси, Б – навлар бўйича гуруҳланган маълумотлар

Хулоса. Комплекс тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, ғўзанинг тузга чидамлилиги фотосинтетик ва антиоксидант жараёнларнинг самарали мувофиқлаштирилишига боғлиқ. Аниқландики, хлорофилл а миқдорининг дозавий боғлиқ пасайиши ва МДА даражасининг ошиши стресс таъсирининг универсал маркерлари бўлиб, уларнинг аниқ ифодаланиш даражаси қатъий генотипга боғлиқ. Afsona ва Porloq-1 навлари ҳатто экстремал шўрланиш шароитида ҳам (200 мМ NaCl) фотосинтетик аппарат барқарорлигини ва ҳужайра мембраналари тукинлигини сақлаб қолди.

Адаптациянинг асосий механизми супероксиддисмутаза ва каталазанинг ҳамоҳанг фаолияти эканлиги аниқланди. TM-1, Turkan, C-4727 ва Ravnaq-1 навларида юқори ферментатив фаоллик реактив кислород турларини самарали йўқ қилишни таъминласа, Chuntay-2, Ishonch ва Sulton каби сезгир генотипларда антиоксидант ресурси етишмаслиги кузатилди.

Кўпўлчамли статистика усуллари (PCA ва MGIDI индекси) 33 та физиологик-биокимёвий кўрсаткични ягона баҳолаш тизимига интеграция қилиш имконини берди. Параметрлар умумийлиги бўйича «идеал» тузга чидамли фенотипга энг яқин навлар Afsona (C1), Turkan (C22) ва Xin Lu Zhong-87 (C23) деб топилди. Олинган натижалар арид зоналар ва

шўр тупроқ шароитига мос стрессга чидамли ғўза навларини яратишга қаратилган селекция дастурлари учун муҳим амалий аҳамиятга эга.

Молиялаштириш. Ушбу иш Ўзбекистон Республикаси давлат дастури томонидан ва Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги қошидаги Инновацион ривожланиш агентлиги томонидан молиялаштирилган FL-9524115083 фундаментал лойиҳа доирасида амалга оширилди.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59, 651–681. https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911

2. Rus, A. M., Rios, S., Olmos, E., Santa-Cruz, A., & Bolarin, M. C. (2000). Long-term culture modifies the salt responses of callus lines of salt-tolerant and salt-sensitive tomato species. *Plant Science*, 157(4), 413–420. https://doi.org/10.1016/S0176-1617(00)80026-7

3. Apel, K., & Hirt, H. (2004). Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. *Annual Review of Plant Biology*, 55, 373–399. https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.55.031903.141701

4. Liu, C., Jiang, X., & Yuan, Z. (2024). Plant responses and adaptations to salt stress: A review. *Horticulturae*, 10(11), 1221. https://doi.org/10.3390/horticulturae10111221

5. Ashraf, M., & Foolad, M. R. (2007). Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and Experimental Botany*, 59(2), 206–216. https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2005.12.006

6. Uzilday, B., Turkan, I., & Sekmen, A. H. (2012). Effect of Salinity on Antioxidant Responses in Leaves of the Invasive Spotted Knapweed (Centaurea stoebe). Plant Signaling & Behavior, 7(8), 1024–1030. https://doi.org/10.4161/psb.20896

7. Das, K., & Roychoudhury, A. (2014). Reactive oxygen species (ROS) and response of antioxidants as ROS-scavengers during environmental stress in plants. *Frontiers in Environmental Science*, 2, 53. https://doi.org/10.3389/fenvs.2014.00053

8. Nodira, R. R., Azadakhan, S. I., Venera, S. K., Ilxom, B. S., Khurshida, A. U., Dilshod, E. U., Jurabek, K. N., Shukhrat, O. K., Farxod, S. R., Naim, N. Kh., Maftuna, M. Kh., Orastabonu, L. I., Bakhtiyor, R. K., & Zabardast, T. B. (2025). Identification of the responsiveness of some enzymes of the antioxidant system of the biotechnological cotton variety to salt stress. *Plant Science Today*. https://doi.org/10.14719/pst.9921

9. Venera, S. K., Azadakhan, S. I., Ilxom, B. S., Nodira, R. R., Farxod, S. R., Khurshida, A. U., Dilshod, E. U., Farxod, S. R., Shaxnoza, H. M., Orastabonu, L. I., Jurabek, K. N., Shukhrat, O. K., Naim, N. Kh., Maftuna, M. Kh., Bakhtiyor, R. K., & Zabardast, T. B. (2025). Study of seed germination parameters and cotton morphology under conditions of model salt stress. *Plant Science Today*. https://doi.org/10.14719/pst.10481

10. Zhang, L., Ma, H., Chen, T., Peng, J., Yu, S., & Zhao, X. (2014). Morphological and physiological responses of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) plants to salinity. *PLOS ONE*, 9(11), e112807. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112807

11. Foster, J. G., & Hess, J. L. (1980). Responses of superoxide dismutase and glutathione reductase activities in cotton leaf tissue exposed to an atmosphere enriched in oxygen. *Plant Physiology*, 66(3), 482–487. https://doi.org/10.1104/pp.66.3.482

12. Beers, R. F., & Sizer, I. W. (1952). A spectrophotometric method for measuring the breakdown of hydrogen peroxide by catalase. *The Journal of Biological Chemistry*, 195(1), 133–140.

13. Hasanuzzaman, M., Bhuyan, M. H. M. B., Zulfiqar, F., Raza, A., Mohsin, S. M., Al Mahmud, J., Fujita, M., & Fotopoulos, V. (2020). Reactive oxygen species and antioxidant defense in plants under abiotic stress: Revisiting the crucial role of a universal defense regulator. *Antioxidants*, 9(8), 681. https://doi.org/10.3390/antiox9080681

14. Rao, M. J., Duan, M., Zhou, C., Jiao, J., Cheng, P., Yang, L., Wei, W., Shen, Q., Ji, P., Yang, Y., Conteh, O., Yan, D., Yuan, H., Rauf, A., Ai, J., & Zheng, B. (2025). Antioxidant defense system in plants: Reactive oxygen species production, signaling, and scavenging during abiotic stress-induced oxidative damage. *Horticulturae*, 11(5), 477. https://doi.org/10.3390/horticulturae11050477

15. Balasubramaniam, T., Shen, G., Esmaeili, N., & Zhang, H. (2023). Plants' response mechanisms to salinity stress. *Plants*, 12(12), 2253. https://doi.org/10.3390/plants12122253

УДК: 581.41

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СТЕВИИ (*STEVIA REBAUDIANA* BERTONI) В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ф.Саидова, базовый докторант, Хорезмская академия Маъмуна, Хива
Л.Ганджаева, DSc, проф., Ташкентский Международный Университет Кимё, Ташкент

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования особенностей вегетативного размножения стевии (Stevia rebaudiana Bertoni) в почвенно-климатических условиях Хорезмской области. Изучено влияние минерального питания на приживаемость черенков и рост растений в начальный период вегетации. Установлено, что применение*

минеральных удобрений оказывает положительное влияние на укоренение растений и формирование надземной биомассы. Наибольший процент приживаемости растений наблюдался при использовании полного минерального удобрения (NPK), где данный показатель составил более 85 %. Определены оптимальные условия для вегетативного размножения стевии в условиях аридного климата региона. Полученные результаты могут быть использованы при разработке агротехнологии выращивания стевии в условиях Хорезмской области.

Ключевые слова: *Stevia rebaudiana, стевия, вегетативное размножение, минеральные удобрения, укоренение, рост растений, агротехнология, Хорезмская область.*

Annotatsiya. *Maqolada Xorazm viloyati tuproq-iqlim sharoitida dorivor steviya (Stevia rebaudiana Bertoni) o'simligining vegetativ ko'payish xususiyatlari o'rganilgan. Tadqiqot jarayonida mineral oziqlanishning qalamchalarning ildiz otishi va o'simliklarning dastlabki rivojlanish davridagi o'sish ko'rsatkichlariga ta'siri aniqlangan. Mineral o'g'itlardan foydalanish o'simliklarning ildiz tizimi shakllanishini tezlashtirishi hamda vegetativ massasining ortishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi qayd etilgan. Eng yuqori yashab qolish ko'rsatkichi to'liq mineral o'g'it (NPK) qo'llanilgan variantda kuzatilgan bo'lib, ushbu ko'rsatkich 85 % dan yuqori bo'lgan. Tadqiqot natijalari Xorazm viloyati sharoitida steviya o'simligini yetishtirish agrotexnologiyasini takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega.*

Kalit so'zlar: *Stevia rebaudiana, steviya, vegetativ ko'payish, mineral o'g'itlar, ildiz otish, o'sish, agrotexnologiya, Xorazm viloyati.*

Abstract. *The article presents the results of research on vegetative propagation of Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) under the soil and climatic conditions of the Khorezm region. The influence of mineral nutrition on the rooting of cuttings and plant growth during the initial vegetation period was studied. It was established that the application of mineral fertilizers has a positive effect on plant establishment and biomass formation. The highest survival rate of plants was observed when complete mineral fertilizer (NPK) was applied, where the survival rate exceeded 85%. Optimal conditions for vegetative propagation of stevia under arid climate conditions were determined. The obtained results can be used in the development of cultivation technology for Stevia rebaudiana in the Khorezm region.*

Key words: *Stevia rebaudiana, stevia, vegetative propagation, mineral fertilizers, rooting, plant growth, agrotechnology, Khorezm region.*

Stevia rebaudiana Bertoni является ценным лекарственным и сахарозаменяющим растением, широко используемым в пищевой и фармацевтической промышленности благодаря высокому содержанию стевиозидов и других биологически активных веществ. В последние годы интерес к выращиванию стевии значительно возрос в странах с засушливым климатом, включая регионы Центральной Азии. В условиях Хорезмской области внедрение данной культуры требует разработки эффективных методов размножения и адаптации растений к местным почвенно-климатическим условиям.

Одним из наиболее перспективных способов размножения стевии является вегетативное размножение, которое обеспечивает сохранение сортовых признаков, ускоряет получение посадочного материала и способствует повышению продуктивности растений. В отличие от семенного размножения, при котором наблюдается значительная вариабельность потомства и снижение всхожести семян, вегетативные методы позволяют получать генетически однородные растения с высокой степенью приживаемости.

Климатические условия Хорезмской области характеризуются высокой температурой воздуха, низкой относительной влажностью и засолением почв, что оказывает существенное влияние на процессы укоренения и роста растений. Поэтому разработка научно обоснованных методов вегетативного размножения стевии в условиях данного региона является актуальной задачей современной агробиологии и растениеводства.

Исследования по изучению особенностей вегетативного размножения стевии (*Stevia rebaudiana* Bertoni) проводились в 2024–2025 гг. на опытном участке сельскохозяйственных

земель Хорезмской области. Экспериментальные исследования выполнялись в районе Хивы посёлка Саят «Каттибош махалласи» Хорезмской областе, направленные на уточнение вегетативное размножение стевии. Комплексное изучение нами проводилось в лабораторных и полевых условиях. Почвенно-климатические условия региона характеризуются резко континентальным климатом, высокой температурой воздуха в летний период (до 38–42 °C), низкой относительной влажностью и наличием засоленных почв, что оказывает значительное влияние на рост и развитие растений.

В качестве объекта исследования использовали растения стевии первого года вегетации. Размножение осуществляли методом, который считается наиболее эффективным способом получения посадочного материала данной культуры [5, 6, 8, 9].

Площадь учетной делянки составляла 10 м², повторность опыта — трёхкратная. Учет приживаемости растений проводили через 30 дней после посадки [1, 2, 3, 4].

Расчёт процента приживаемости растений проводили по формуле:

$P = (n / N) \times 100$

где:

P — процент приживаемости растений, %

n — количество укоренившихся растений, шт.

N — общее количество высаженных, шт.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом вариационной статистики по Доспехову (1985) [7]. Результаты представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки ($M \pm m$). Достоверность различий между вариантами оценивали по критерию Стьюдента (t) при уровне значимости $p \leq 0,05$.

В результате проведённых исследований установлено, что применение минеральных удобрений оказывает существенное влияние на приживаемость черенков и рост растений стевии при вегетативном размножении в почвенно-климатических условиях Хорезмской области. В условиях аридного климата региона минеральное питание является одним из основных факторов, обеспечивающих нормальное укоренение растений и формирование надземной биомассы.

Полученные экспериментальные данные показали, что наибольший процент приживаемости растений наблюдался при использовании полного минерального удобрения (NPK). В данном варианте приживаемость черенков составила **85,3 ± 1,7 %**, что на **19,1 %** выше по сравнению с контрольным вариантом, где минеральные удобрения не применялись. Применение азотно-фосфорных удобрений (NP) также способствовало повышению укореняемости растений и ускорению формирования корневой системы.

Установлено, что минеральное питание оказывает положительное влияние на морфометрические показатели растений стевии. Наиболее интенсивный рост растений отмечен в варианте с применением полного минерального удобрения (NPK), где наблюдалось увеличение высоты растений, количества листьев и массы надземной части по сравнению с контрольным вариантом (табл. 1).

Таблица — 1.

Приживаемость растений стевии при различных вариантах минерального питания

Вариант	Минеральное питание	Количество высаженных растений, шт.	Количество укоренившихся растений, шт.	Приживаемость, %
1	Контроль (без удобрений)	50	33	66,2 ± 1,9
2	Азот (N)	50	37	74,0 ± 1,8
3	Азотно-фосфорные (NP)	50	40	80,1 ± 1,7
4	Полное минеральное удобрение (NPK)	50	43	85,3 ± 1,7

Анализ результатов показал, что применение полного минерального удобрения способствует улучшению условий питания растений и активизации физиологических процессов роста. В частности, азот обеспечивает интенсивное развитие вегетативной массы, фосфор стимулирует развитие корневой системы, а калий повышает устойчивость растений к

неблагоприятным условиям среды, включая высокую температуру и засоление почвы, характерные для территории Хорезмской области.

Дополнительно установлено, что применение минеральных удобрений способствует ускорению роста растений стевии в начальный период вегетации. Через 60 дней после посадки высота растений в варианте с применением полного минерального удобрения была выше на 8,3 см, количество листьев — на 6,7 шт., а масса растения — на 7,9 г по сравнению с контрольным вариантом.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о высокой эффективности применения минеральных удобрений при вегетативном размножении стевии в условиях Хорезмской области. Использование полного минерального удобрения (NPK) обеспечивает наибольшую приживаемость растений и способствует ускоренному росту и развитию культуры.

Полученные результаты согласуются с данными ряда исследователей, которые отмечают положительное влияние минеральных удобрений на рост и развитие растений стевии. Так, исследования показали, что применение азотно-фосфорно-калийных удобрений способствует увеличению биомассы растений, улучшению морфологических показателей и повышению урожайности листьев стевии. В условиях засушливых регионов минеральное питание рассматривается как важный агротехнический фактор, обеспечивающий устойчивость растений и повышение их продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Midmore, D. J., & Rank, A. H. (2002). A new rural industry—Stevia—to replace imported chemical sweeteners. Rural Industries Research and Development Corporation. Canberra, Australia. 120 p. https://www.agrifutures.com.au/wp-content/uploads/publications/02-022.pdf

2. Shock, C. C. (1982). Experimental cultivation of Stevia rebaudiana in California. University of California Cooperative Extension. California, USA. 8 p.

3. Ramesh, K., Singh, V., & Megeji, N. W. (2006). Cultivation of Stevia: A comprehensive review. Advances in Agronomy, 89, 137–177. https://doi.org/10.1016/S0065-2113(05)89003-0

4. Brandle, J. E., Starratt, A. N., & Gijzen, M. (1998). Stevia rebaudiana: Its agricultural, biological and chemical properties. Canadian Journal of Plant Science, 78(4), 527–536. https://doi.org/10.4141/P97-114

5. Kumar, R., Sharma, S., & Ramesh, K. (2014). Effect of nitrogen and phosphorus on growth and yield of Stevia rebaudiana. Journal of Medicinal Plants Research, 8(12), 490–495. https://doi.org/10.5897/JMPR2013.5336

6. Pal, P. K., Mahajan, M., & Prasad, R. (2015). Influence of mineral nutrition on growth and yield of Stevia rebaudiana. Industrial Crops and Products, 69, 367–372. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.02.028

7. Доспехов, Б. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 351 с.

8. Беляев, В. И. (2004). Лекарственные растения и их выращивание. Москва: Колос. 320 с.

9. Шарипов, Р. Х., & Абдурахманов, Т. А. (2019). Агротехнология выращивания лекарственных растений в условиях засушливых регионов Узбекистана. Агроилм, № 3, с. 45–49.

УДК: 581.41

ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА СТЕВИИ (*STEVIA REBAUDIANA* BERTONI) В УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ф.Саидова, базовый докторант, Хорезмская академия Маъмуна, Хива
Л.Ганджаева, DSc, проф., Ташкентский Международный Университет Кимё, Ташкент
С.Ш.Раббимов, PhD, доц., Ташкентский Международный Университет Кимё, Ташкент

Annotatsiya. *Maqolada Xorazm viloyati tuproq-iqlim sharoitida dorivor steviya (Stevia rebaudiana Bertoni) o'simligining assimilyatsion apparati shakllanishi va faoliyati o'rganilgan. Tadqiqot davomida o'simliklarning morfofiziologik ko'rsatkichlari, jumladan barglar soni, barg yuzasi maydoni, barg yuzasi indeksi hamda quruq modda to'planishi tahlil qilingan. Harorat, mineral oziqlanish va sug'orish sharoitlarining o'simliklarning assimilyatsion apparati rivojlanishiga ta'siri aniqlangan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Xorazm viloyatining quruq iqlim sharoitida barg yuzasi maydonining ortishi va fotosintez jarayonining faollashuvi o'simlik mahsuldorligini oshirishga xizmat qiladi. Olingan natijalar steviya o'simligini yetishtirish agrotexnologiyasini takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega.*

Kalit so'zlar: *Stevia rebaudiana, steviya, assimilyatsion apparat, fotosintez, barg yuzasi, barg indeksi, mahsuldorlik, Xorazm viloyati.*

Аннотация*. В статье представлены результаты исследований по формированию и функционированию ассимиляционного аппарата стевии (Stevia rebaudiana Bertoni) в почвенно-климатических условиях Хорезмской области. Изучены морфофизиологические показатели растений, включая количество листьев, площадь листовой поверхности, индекс листовой поверхности и накопление сухого вещества. Установлено влияние температурного режима, минерального питания и водообеспеченности на развитие ассимиляционного аппарата растений. Определено, что в условиях аридного климата региона увеличение площади листовой поверхности и повышение фотосинтетической активности растений обеспечивают более высокую продуктивность культуры. Полученные результаты могут быть использованы при разработке агротехнологии выращивания стевии в условиях Хорезмской области.*

Ключевые слова: *Stevia rebaudiana, стевия, ассимиляционный аппарат, фотосинтез, листовая поверхность, индекс листовой поверхности, продуктивность растений, Хорезмская область.*

Abstract. *The article presents the results of research on the formation and functioning of the assimilation apparatus of Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) under the soil and climatic conditions of the Khorezm region. Morphophysiological indicators of plants were studied, including the number of leaves, leaf area, leaf area index and accumulation of dry matter. The influence of temperature regime, mineral nutrition and water supply on the development of the assimilation apparatus of plants was determined. It was found that under arid climate conditions, an increase in leaf area and photosynthetic activity contributes to higher plant productivity. The obtained results can be used in improving cultivation technology of Stevia rebaudiana in the Khorezm region.*

Key words: *Stevia rebaudiana, assimilation apparatus, photosynthesis, leaf area, leaf area index, plant productivity, mineral nutrition, Khorezm region.*

В современных условиях развития сельского хозяйства особое значение приобретает внедрение новых высокопродуктивных лекарственных культур, обладающих высокой биологической ценностью и устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды. Одной из таких культур является Stevia rebaudiana Bertoni, которая широко используется в пищевой промышленности в качестве натурального сахарозаменителя и источника биологически активных веществ.

Продуктивность растений стевии во многом определяется состоянием и эффективностью функционирования ассимиляционного аппарата, обеспечивающего процессы фотосинтеза, транспирации и накопления органических веществ. Основными показателями функционирования ассимиляционного аппарата являются площадь листовой поверхности, интенсивность фотосинтеза и содержание сухого вещества в растениях.

Климатические условия Хорезмской области характеризуются высокой солнечной радиацией, повышенной температурой воздуха и недостаточной влажностью, что оказывает существенное влияние на формирование листового аппарата растений и эффективность фотосинтетических процессов. В этих условиях особое значение приобретает изучение закономерностей формирования ассимиляционного аппарата растений стевии и его функционирования в условиях засушливого климата.

Таким образом, изучение формирования и функционирования ассимиляционного аппарата стевии в условиях Хорезмской области является актуальной научной задачей и имеет важное практическое значение для повышения продуктивности данной культуры.

Исследования по изучению формирования и функционирования ассимиляционного аппарата растений стевии (*Stevia rebaudiana* Bertoni) проводились в 2023–2025 гг. в почвенно-климатических условиях Хорезмской области на опытных участках открытого грунта. Климат региона характеризуется резко континентальными условиями, высокой температурой воздуха в летний период (до 38–42 °C), низкой относительной влажностью и высокой солнечной

радиацией, что оказывает существенное влияние на процессы фотосинтеза и формирование листового аппарата растений.

Объектом исследования являлись растения стевии первого года вегетации. Наблюдения проводились в условиях открытого грунта при регулярном орошении. Почвы опытного участка характеризовались средней степенью засоления и суглинистым механическим составом.

В ходе исследований определяли следующие показатели:

- площадь листовой поверхности растений (см²)
- количество листьев на одном растении (шт.)
- масса сырой и сухой биомассы (г)
- индекс листовой поверхности (LAI)

Определение площади листовой поверхности -Площадь листовой поверхности растений определяли методом морфометрических измерений по методике Watson (1947) [11] и Ничипоровича (1982) [4]. Измеряли длину и ширину листьев с использованием миллиметровой линейки.

Расчёт площади листа проводили по формуле:

$$A = L \times B \times k$$

где:

A — площадь листа, см²
L — длина листа, см
B — ширина листа, см
k — коэффициент формы листа (0,75)

Полученные данные использовали для расчёта суммарной площади листьев на одном растении.

Определение индекса листовой поверхности (LAI)

Индекс листовой поверхности (Leaf Area Index — LAI) рассчитывали по методике **Monteith (1977)** [7]:

$$LAI = S / S_0$$

где:

LAI — индекс листовой поверхности
S — суммарная площадь листьев растений, м²
S_0 — площадь почвы, м²

Данный показатель характеризует степень развития ассимиляционного аппарата растений и эффективность использования солнечной радиации.

Определение количества листьев и массы растений. Количество листьев на одном растении определяли методом прямого подсчёта. Массу растений определяли путём взвешивания на электронных весах с точностью до 0,01 г. Сухую массу растений определяли после высушивания образцов при температуре 105 °C до постоянной массы, согласно методике физиологических исследований растений (Taiz & Zeiger, 2015) [10].

Статистическая обработка данных. Экспериментальные данные обрабатывали методом вариационной статистики по Доспехову (1985) [2]. **Результаты представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки:**

$$M \pm m$$

Достоверность различий между вариантами опыта определяли по критерию Стьюдента:

$$t \geq 2{,}0 \text{ при } p \leq 0{,}05$$

Для анализа взаимосвязи между показателями формирования ассимиляционного аппарата растений использовали коэффициент корреляции Пирсона.

В результате проведённых исследований установлено, что формирование ассимиляционного аппарата растений стевии в условиях Хорезмской области характеризуется активным развитием листовой поверхности в начальный период вегетации. Наиболее интенсивное увеличение площади листьев наблюдалось в фазу активного роста растений [1, 3 5, 6, 8, 9, 12].

Установлено, что площадь листовой поверхности растений стевии увеличивалась по мере роста растений и достигала максимального значения в период интенсивного фотосинтеза.

Таблица — 1

Показатели формирования ассимиляционного аппарата растений стевии

Фаза развития растений	Количество листьев, шт.	Площадь листа, см²	Индекс листовой поверхности (LAI)	Масса сухого вещества, г
Начальная фаза роста	14,2 ± 0,6	18,4 ± 0,8	1,8 ± 0,07	9,6 ± 0,4
Активный рост	22,7 ± 0,9	26,8 ± 1,1	2,9 ± 0,09	16,3 ± 0,7
Бутонизация	28,4 ± 1,0	31,5 ± 1,3	3,6 ± 0,12	21,8 ± 0,9
Цветение	30,6 ± 1,1	33,9 ± 1,4	3,9 ± 0,13	24,5 ± 1,0

Полученные результаты показали, что максимальные значения площади листовой поверхности и индекса листовой поверхности наблюдались в фазу цветения растений. В этот период отмечалась наибольшая интенсивность фотосинтетической деятельности растений и накопление сухого вещества.

Результаты проведённых исследований показали, что формирование и функционирование ассимиляционного аппарата растений стевии в условиях Хорезмской области в значительной степени зависит от почвенно-климатических факторов региона, уровня минерального питания и водообеспеченности растений. В условиях аридного климата, характеризующегося высокой температурой воздуха, интенсивной солнечной радиацией и низкой относительной влажностью, развитие листового аппарата растений является одним из основных факторов, определяющих продуктивность культуры.

Установлено, что в начальные фазы роста растений наблюдается интенсивное увеличение площади листовой поверхности, что обеспечивает повышение фотосинтетической активности растений и накопление органических веществ. По мере перехода растений к фазе бутонизации и цветения происходит дальнейшее увеличение индекса листовой поверхности (LAI) и массы сухого вещества, что свидетельствует о высокой физиологической активности ассимиляционного аппарата.

В условиях Хорезмской области повышение температуры воздуха в летний период до 35–40 °C может оказывать ограничивающее влияние на процессы фотосинтеза и транспирации растений. Однако при достаточном обеспечении растений элементами минерального питания и регулярном орошении наблюдается сохранение высокой активности ассимиляционного аппарата и устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.

Полученные результаты согласуются с данными исследований отечественных и зарубежных авторов, которые отмечают, что увеличение площади листовой поверхности и интенсивности фотосинтетической деятельности растений является одним из основных факторов повышения урожайности лекарственных культур. Таким образом, оптимизация условий формирования ассимиляционного аппарата растений стевии является важным направлением повышения продуктивности культуры в условиях засушливого климата Хорезмской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдурахманов, Т. А., Шарипов, Р. Х. (2019). Биологические особенности лекарственных растений в условиях засушливых регионов Узбекистана. Агроилм, № 3, с. 45–49.

2. Доспехов, Б. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 351 с.

3. Кушниренко, М. Д., Курчатова, Г. П. (1991). Физиология растений. Москва: Агропромиздат. 368 с.

4. Ничипорович, А. А. (1982). Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва: Колос. 302 с.

5. Brandle, J. E., Starratt, A. N., & Gijzen, M. (1998). Stevia rebaudiana: Its agricultural, biological and chemical properties. Canadian Journal of Plant Science, 78(4), 527–536. https://doi.org/10.4141/P97-114

6. Evans, L. T. (1993). Crop evolution, adaptation and yield. Cambridge University Press. 500 p.

7. Monteith, J. L. (1977). Climate and the efficiency of crop production in Britain. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 281, 277–294.

8. Pal, P. K., Mahajan, M., & Prasad, R. (2015). Influence of nitrogen nutrition on leaf area development and biomass production of Stevia rebaudiana. Industrial Crops and Products, 69, 367–372. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.02.028

9. Ramesh, K., Singh, V., & Megeji, N. W. (2006). Cultivation of Stevia: A comprehensive review. Advances in Agronomy, 89, 137–177. https://doi.org/10.1016/S0065-2113(05)89003-0

10. Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). Plant Physiology and Development (6th ed.). Sunderland: Sinauer Associates. 761 p.

11. Watson, D. J. (1947). Comparative physiological studies on the growth of field crops. I. Variation in net assimilation rate and leaf area. Annals of Botany, 11(41), 41–76. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a083148

12. Yadav, A. K., Singh, S., Dhyani, D., & Ahuja, P. S. (2011). A review on the improvement of Stevia rebaudiana. Canadian Journal of Plant Science, 91(1), 1–27. https://doi.org/10.4141/CJPS10086

УДК 619:616.993.1:636.5

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ СПИРУРИДОЗЫ ПТИЦ В УЗБЕКИСТАНЕ

З.Х.Хамрокулова, докторант, Институт биохимии СамГУ, Самарканд
К.А.Сапаров, д.б.н., проф., Ташкентский государственный педагогический университет, Ташкент
С.Ш.Раббимов, и.о.доц., Ташкентский международный химический университет, Ташкент

Annotatsiya. *Ushbu maqolada O'zbekistonda qushlarda keng tarqalgan spiruridoz kasalliklari, jumladan, spiruridoz, akuarioz (streptokoroz), tetrameroz va echinuriozning usullari, patogenlari va oldini olish usullari haqida ma'lumotlar keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *nematodalar, spiruridoz, akuarioz (streptokoroz), tetrameroz, echinurioz.*

Аннотация. *В данной статье представлены информации о методах, возбудителей спируридозных заболеваний, встречающихся у птиц, распространенных в Узбекистане, таких как спируридоз, акуариоз (стрептакороз), тетрамероз, эхинуриоз, методы их профилактики.*

Ключевые слова: *нематоды, спируридозы, акуариоз, (стрептокороз), тетрамероз, эхинуриоз.*

Abstract. *This article presents information on methods, pathogens, and prevention methods for spiruridosis diseases common in birds in Uzbekistan, including spiruridosis, acuariosis (streptocorosis), tetramerosis, and echinuriosis.*

Keywords: *nematodes, spiruridosis, acuariosis (streptocorosis), tetramerosis, echinuriosis.*

Введение. Спируриды многочисленная и широко распространенная группа паразитических нематод. Мировая фауна составляет около 3500 видов. По своей биологии спируриды — одна из наиболее интересных групп паразитов. Как известно, основным приспособлением паразитических организмов, повышающим выживаемость, является огромная плодовитость и увеличивающаяся изолированность их во всех фазах развития от прямого воздействия факторов внешней среды. Все известные спируриды развиваются со сменой хозяев, они относятся к гетероксенным формам. Промежуточными хозяевами исследуемых групп нематод служат членистоногие представители ракообразных, клещей и насекомых (Шульц, Гвоздев, 1972; Anderson, 2000). У высоко специализированных живородящих филярии отмечены, что ни личинки, ни взрослые нематоды практически не выходят во внешнюю среду. В качестве промежуточных хозяев филяриин служат кровососущие членистоногие и дефинитивные хозяева заражается при укусе переносчиков. У яйцекладущих филяриин промежуточными хозяевами являются членистоногие или копрофаги, а дефинитивные хозяева заражаются при поедании последних (Сонин, 1971).

Материалы и методы. В качестве основного материала были собраны паразиты представителей нематод отряда Spirurida (подотряды Spirurina, Camallanina и Filariina) из домашних и диких животных из трех регионов Узбекистана: Центрального, Северо-Восточного и Северо-Западного регионов в течение 2020-2025 годов. Также использовались добычи охотников и птицы, погибшие в рыболовных сетях, собранные рыбаками. Изучение, измерения, фотографии и изображения нематод проводились с использованием современной микроскопической техники (инвентарный микроскоп Olympus CK2-TR, исследовательский микроскоп ОМО, бинокуляр ML-2200, тринокулярный микроскоп Ningo Yongkin Optics N-300

m). Определение видов проводилось по известным монографиям отечественных и зарубежных авторов.

Также были изучены спируридозы птиц, материалы которых представлены в соответствующих разделах настоящей работы.

Результаты.

Акуариоз (= стрептакороз) уток

Заболевание вызивается тонкой, нитевидной нематодой *Acuaria crassicauda* (Creplin, 1829) из сем. Acuariidae подотряда Spirurina. Локализуется под кутикулой мышечного желудка домашних и многих диких птиц. Акуариоз имеет повсеместное распространение. Экстенсивность инвазии колеблется в пределах 15-25%. Болеют акуариозом, преимущественного, молодняк. Наблюдается гибель птиц, интенсивно зараженных зрелыми нематодами.

Развитие этой нематоды протекает с участием промежуточных хозяев — рачков-бокоплавов: *Gammarus lacustris*, а также и других видов (Петроченко, Котельников, 1976). Инвазионные личинки развиваются в полости тела рачков и инцистрируются. Птицы заражаются в теплое время года при заглатывании инвазированных бокоплавов. В цикл развития могут вклиниваться и резервуарные хозяева — рыбы. У зараженных птиц нематоды достигает половую зрелость через 9-10 дней после заражения.



Рис. 1. Схема цикла развития *Acuaria crassicauda* (по К.И. Скрябину, А.М. Петрову, 1964).

Основной источник распространения акуариоза — инвазированные нематодами птицы, которые рассеивают яйца паразита, способствуя заражению ими промежуточных хозяев (рис.1).

Лечение и профилактика. Для дегельминтизации больных птиц применяют левамизол в дозе 30-40 мг/кг с кормом или водой. Обработанную антигельминтиками птиц содержат в течение 3 дней в птичнике, которое после этого очищают, дезинфицируют, помет обеззараживают.

Тетрамероз уток и гусей

Возбудителями тетрамероза уток и гусей в Узбекистане являются виды рода *Tetrameres*: *T. fissispina, T. nouveli, T. lhuillieri* (сем. *Tetrameridae*, подотряд *Spirurina*), которые паразитируют в железистом желудке. Наиболее широко распространено *T. fissispina*. Встречается у птиц, практически, во всех исследованных водоемах. Это нематода очень мелких размеров, у которий резко выражен половой диморфизм. Самцы, тонкие, достигают 4 мм в длину. Самки мешковидные темно-коричневого цвета, около 5 мм в диаметре.

Развивается с участием промежуточных хозяев — ракообразных (бокоплавы, дафнии и др.). Заражение промежуточных хозяев происходит заглатыванием яиц, нематоды, из которых

вылупляются личинки 1-й стадии и через 7-18 суток становятся инвазионными, способны заражать уток и гусей.

Заражение птиц происходит при заглатывании водных ракообразных, инвазированных личинками паразита. Самые благоприятные условия для интенсивного заражения водоплавающих птиц создаются на мелководных участках озер и других водоемов. Заражение уток и гусей происходит, как правило, в теплое время года. Заболевание уток и гусей регистрируется в летний сезон (июнь, июль, август) во всех исследованных водоемах Узбекистана. Общая зараженность водоплавающих птиц в середине лето достигает от 11,5 до 19%. При этом интенсивность инвазии колебалась от 8,5 до 13,5 экз.

Лечение и профилактика. Такие же, как при акуариозе птиц.

Эхинуриоз уток и гусей

Болезнь вызывается нематодой эхинурией — *Echinuria uncinata* (Rudolphi, 1808) сем. *Acuaridae* подотряда *Spirurina*. Паразиты локализуются в мышечном желудке домашних и диких уток и гусей. *E. uncinata* — мелких размеров 0,6–1,7 см длиной. Распространен широко и обнаружен у водоплавающих птиц во всех водоемах Узбекистана. Зараженность птиц зрелыми формами нематод, в зависимости от возроста и сезонов года колеблется от 9,5 до 18,5%, при интенсивности от единичных до десятков экз.

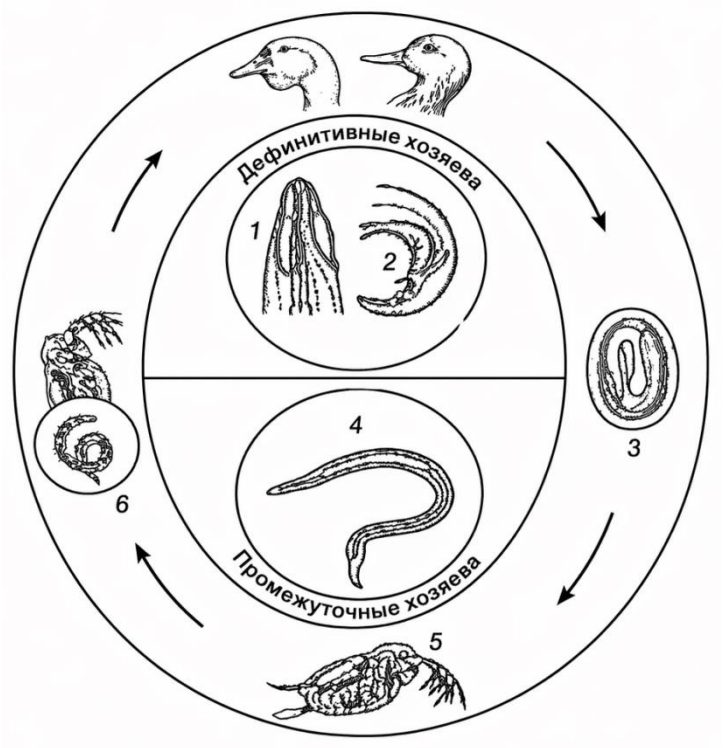


Рис. 2. Схема развития нематоды *Echinuria uncinata*:
1-передный конец; 2-хвостовой конец самца; 3- яйцо; 4- инвазионная личинка; 5- дафния; 6- личинка в теле дафнии

Эхинурии, как и все спирурины, развиваются с участием промежуточных хозяев — дафнии *Daphnia pulex* и *D. magna* (Петроченко, Котельников, 1976). Заражение ракообразных происходит при заглатывании яиц эхинурий. В кишечнике дафний из яиц нематоды выходит личинка и проникает в полость тела промежуточного хозяина. Инвазионной личинка становится через 6 дней при температуре 26-30°С. При заглатывании дафний птицы заражаются эхинуриями, которые достигают в половую зрелость через 35-40 дней (рис. 2).

Заболевание уток и гусей наблюдалось в птицехозяйствах в теплое время года. Максимальная зараженность отмечена в водоемах Северо-западного и Северо-Восточного Узбекистана летом (июнь, июль, август).

Экстенсивность инвазии, в зависимости от возраста птиц, колебалась от 9,5 до 21,5%. Интенсивность инвазии составила 11–47 экз. Источником инвазии являются больные птицы, рассеивающие яйца эхинурий.

Лечение и профилактика. Для дегельминтизации уток и гусей используют: левамизол в дозе 30–40 мг/кг с кормом или водой однократно; фенбендазол в дозе 30 мг/кг двухкратно. Профилактические дегельминтизации домашних уток и гусей проводят дважды в год (весной и в конце летнего сезона).

Эпизоотический процесс при спируридозах, мы рассматриваем в качестве динамической системы, подверженной значительным изменениям. В эпизоотическую цепь входят - источник возбудителя, механизмы передачи и восприимчивое животное. Взаимодействие названных элементов происходит в определенных условиях внешней среды, куда входят как биотические, так и абиотические компоненты. Последние, влияя на звенья эпизоотической цепи, замедляют или ускоряют течение эпизоотического процесса.

Стратегия борьбы с спируридозами должна быть направлена на снижение риска заражения животных путем регуляции численности популяции переносчиков; дегельминтизация больных животных – источника инвазии; создание эффективных препаратов – антгельминтиков специфического действия против спирурид; совершенствование организационной структуры противоэпизоотической службы; четкое выполнение ветеринарно-санитарных норм в хозяйствах сектора животноводства; оздоровление окружающей среды от патогенов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Азимов Д.А., Дадаев С.Д., Акрамова Ф.Д., Сапаров К.А. Гельминты жвачных животных Узбекистана. - Ташкент: Фан, 2015. - 224 с.

2. Сапаров К.А. Фауна, распространение и экология филяриат птиц и млекопитающих Узбекистана: Автореф. дис. докт. биол. наук. – Ташкент, 2016. – 64с.

3. Anderson R.C. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. - New York: CAB International, 2000. – 650 p.

4. Петроченко В. И., Котельников Г. А. Гельминтозы птиц. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Колос, 1976. — 351–352 с.

5. Скрябин К. И., Петров А. М. Основы ветеринарной нематодологии.- М.: Колос, 1964. — 531 с.

УДК 619:615.32:616.995.122.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ ПРИ СПИРУРИДОЗАХ ЖИВОТНЫХ

З.Х.Хамрокулова, докторант, Институт биохимии СамГУ, Самарканд
К.А.Сапаров, д.б.н., проф., Ташкентский государственный педагогический университет, Ташкент
С.Ш.Раббимов, и.о.доц., Ташкентский международный химический университет, Ташкент

Annotatsiya. *Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasida keng tarqalgan hayvonlarda spiruridozga qarshi keng spektrli dorilarning terapevtik samaradorligini o'rganish natijalari keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *nematoda, spiruridoz, akuarioz, tetrameroz, echinurioz, anthelmintics*

Аннотация. *В данной статье представлены результаты по изучению терапевтической эффективности препаратов широкого спектра действия против спируридозов, животных, распространенных в республике Узбекистан.*

Ключевые слова: *нематода, спируридозы, акуариоз, тетрамероз, эхинуриоз, антигельминтики.*

Abstract. *This article presents the results of a study of the therapeutic efficacy of broad-spectrum drugs against spiruridosis in animals common in the Republic of Uzbekistan.*

Keywords: *nematode, spiruridosis, acuariosis, tetramerosis, echinuriosis, anthelmintics*

Введение. Спируридозы животных имеют широкое распространение во всех регионах мира. Возбудители этих инвазий и вызываемые ими заболеваний зарегистрированы у домашних и диких животных Узбекистана, об этом свидетельствуют результаты исследований

последних лет (Сапаров, 2016; Азимов и др., 2015; Хамракулова и др., 2025; *Akramova et al., 2025*).

В большинстве случаев спируридозы протекают без выраженных клинических признаков, однако наносят огромный экономический ущерб отраслям животноводства. Все это требует проведения комплексных мер, включающих как общих, так и специальных мероприятий. В этом отношении, как справедливо отмечал Н.В. Демидов (1987), что наличие в ассортименте высоко эффективных, доступных и удобных для применения антигельминтиков определяет успех дегельминтизации животных, который является основным звеном в цепи противогельминтозных мероприятий.

Следует отметить, что в последние годы, появилось много современных препаратов широкого спектра антигельминтного действия: группа препаратов — ивермектинов, пиретродов, бензимидизолов и другие рекомендованы для дегельминтизации животных, не которые из них нами были испытаны при спируридозах птиц и млекопитающих.

Материялы и методы. Опыты по испытанию препаратов проводили на спонтанно зараженных спируридами птиц и млекопитающих уток, гусей, овец и крупного рогатого скота по общепринятым методам (Котельников, 1974; Демидов, 1987).

Испытание препаратов проводилось летом и в начале осени 2024–2025 гг. в хозяйствах Республики Каракалпакстан, Бухарской, Самаркандской, Джизакской и Ташкентской областей с участием ветеринарных специалистов. Производственное испытание проводилось на убойных уток, гусей, овец и крупного рогатого скота. Эффективность испытанных антигельминтиков учитывали через 12–15 дней вскрытием соответствующих органов, путем сравнения результатов опытных и контрольных животных.

Результаты. Испытанные препараты проявили высокую антигельминтную эффективность при акуариозе уток и гусей. Экстенсэффективность составила при акуариозе уток 84–91,3%, а гусей — 84,6–94,1%. В процессе опытов, у дегельминтизированных, птиц заметных изменений не наблюдались. Эти препараты удобны в применении и заслуживают широкого использования при спируридозах птиц (табл.1).

Таблица 1

Эффективность препаратов при акуариозе (= стрептокорозе) уток и гусей

Число птиц в опыте, экз	**Наименование препарата**	**Доза и способ применения**	**Эффективность, %**
23 уток	Левамизол гидрохлорид 7,5% (раствор)	1 мл на 2,5 кг живой массы, внутрь с водой	91,3
11 (контроль)	Препарат не задавался		—
25 уток	Тимбендазол-200 (таблетки)	1 таблетка на 5 кг живой массы, внутрь с кормом	84,0
10 (контроль)	Препарат не задавался		—
17 гусей	Левамизол 7,5%	1 мл на 2,5 кг живой массы, внутрь с водой	94,1
7 гусей (контроль)	Препарат не задавался		—
13 гусей	Тимбендазол-100	1 таблетка на 5 кг живой массы	84,6
7 гусей (контроль)	Препарат не задавался		—

Оценку антигельминтного действия препаратов при парабронемозе и стефанофиляриозе животных проводили в 2024–2025 гг. в разных хозяйствах Республики Каракалпакстан, Бухарской и Джизакской областей Узбекистан на убойных овец и крупного рогатого скота (табл.2). Препараты были испытаны на спонтанно зараженных 54 головах овец и 51 головах крупного рогатого скота. Опытные и контрольные животные исследовались через 12–15 дней после дачи препаратов (табл.2).

Результаты испытания препаратов — Тимбендазола, Левамизола, Ивермектина при парабронемозе свидетельствуют о высокой эффективности против парабронем 90,6–100%. Эффективность ивермектина против стефанофилярий составила 83,3%. Во время проведения исследований все препараты в испытанных дозах хорошо переносились животными, побочных эффектов отмечено не было.

У животных контрольной группы обнаружили в среднем, 42,6 ±3,4 зрелых парабронем и 1,05 ± 5, - зрелых стефанофилярий. Отмеченные антигельминтики испытаны нами впервые при парабронемозе и стефанофиляриозе животных, которые способствуют оздоровлению от отмеченных гельминтозов и повышению продуктивности в животноводческих хозяйствах Узбекистана.

Таблица 2

Терапевтическая эффективность антигельминтиков при спируридозах овец и крупного рогатого скота

Количество животных в опыте, экз	Наименование препарата	Доза и способ применения	Эффективность, %
Парабронемоз овец			
13	Тимбендазол (22% гранулят фенбендазола)	350 мг/кг живой массы, с кормом	92,3
7 (контроль)	Препарат не задавался		—
11	Левамизол 7,5% раствор	1 мл на 10 кг живой массы, подкожно	90,9
5 (контроль)	Препарат не задавался		—
12	Ивермектин 1% раствор	1 мл на 50 кг живой массы, под кожу	100,0
6 (контроль)	Препарат не задавался		—
Парабронемоз крупного рогатого скота			
10	Левамизол 7,5% раствор	1 мл на 50 кг живой масса, под кожу	90,0
5 (контроль)	Препарат не задавался		—
11	1% раствор Ивермектин	1 мл на 50 кг живой массы, под кожу	90,0
6 (контроль)	Препарат не задавался		—
Стефанофиляриоз крупного рогатого скота			
12	Ивермектин 1% раствор	1 мл на 50 кг живой массы, подкожно	83,3
6 (контроль)	Препарат не задавался		—

Заключение. Проведенные исследования показали, что спируридозы широко распространены в животноводческих хозяйствах Узбекистана. Нами определены эпизотологически значимы спируридозы птиц и млекопитающих. Сюда относятся акуариоз, тетрамероз, эхинуриоз птиц; парабронемоз, гнатостомоз, парафилариоз, онхоцеркоз, дирофиляриоз, сетариоз, дипеталонемоз, стефанофиляриоз животных. Предложены методы и средства профилактики изучаемых гельминтозов. Также представлены результаты испытания антигельмитиков широко спектра действия при основных спируридозах птиц и млекопитающих. Определены сроки проведения профилактических мероприятий. Все это способствует сохранению поголовая животных и повышению всех видов продуктивности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Азимов Д.А., Дадаев С.Д., Акрамова Ф.Д., Сапаров К.А. Гельминты жвачных животных Узбекистана. - Ташкент: Фан, 2015. - 224 с.

2. Сапаров К.А. Фауна, распространение и экология филяриат птиц и млекопитающих Узбекистана: Автореф. дис. докт. биол. наук. – Ташкент, 2016. – 64с.

3. Anderson R.C. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. - New York: CAB International, 2000. – 650 p.

УЎТ 595.754

ТОШКЕНТ ШАҲРИ ҲАҚИҚИЙ ҚАЛҚОНЛИ ҚАНДАЛАЛАРИНИНГ (HETEROPTERA: PENTOTOMIDAE) БИОЭКОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

А.Х.Қўчқоров, ўқитувчи, Ўзбекистон Миллий университети, Тошкент
Д.Абдухамидова, ўқитувчи, Ўзбекистон Миллий университети, Тошкент

Аннотация. *Ушбу мақолада Тошкент шаҳрида тарқалган яримқаттиққанотли (Heteroptera) ҳашаротларнинг Pentotomidae оиласига мансуб турларининг экологик ҳусусиятлари келтирилган. Тадқиқот ҳудудларидан аниқланган ҳақиқий қалқонли*

қандалаларининг ҳаёт шаклига кўра 9 та тури (64,29 %) Хортобионтларга, 1 тури (7,14 %) Герпетобионтларга, 1 тури (7,14 %) Эврихортобионтларга, 1 тур (7,14 %) Хорто – тамно – дендробионтларга, 2 та тур (14,29 %) Дендро – тамнобионтларга мансублиги аниқланган. Озиқланиш ихтисослиги бўйича қандалалардан 1 тур (7,14 %) зоофаг, 6 тур (45,9 %) олигофаг ва 7 тур (50 %) полифаг экани маълум бўлди.

***Калит сўзлар**: Яримқаттиққанотлилар, Pentotomidae, экология, зоофаг, фитофаг, хортобионт, бивольтин, поливольтин, моновольтин.*

***Аннотация**. В данной статье представлены экологические особенности видов полужесткокрылых (Heteroptera) насекомых семейства Pentatomidae, распространенных в г. Ташкенте. Из исследуемых областей было выявлено, что из настоящих щитников 9 видов (64,29%) относятся к хортобионтам, 1 вида (7,14 %) к герпетобионтам, 1 вид (7,14 %) к эврихортобионтам, 1 вид (7,14 %) к хорто-тамно-дендробионтам, 2 вида (14,29 %) к дендро – тамнобионттам. По кормовой специализации среди клопов 1 вид (7,14 %) оказался зоофагом, 6 видов (45,9%) олигофагами и 7 видов (50 %) полифагами.*

***Ключевые слова**: Полужесткокрылые, Pentotomidae, экология, зоофаги, фитофаги, хортобионты, бивольтинные, поливольтинные, моновольтинные*

***Abstract.** This article presents the ecological characteristics of Heteroptera insect species of the Pentatomidae family common in Tashkent. In the studied areas, it was found that 9 species (64.29%) of true shield bugs are chortobionts, 1 species (7.14%) are herpetobionts, One species (7.14%) is a eurychorthobiont, one species (7.14%) is a horto-thamno-dendrobiont, and two species (14.29%) are dendro-thamnobionts. According to feeding specialization, one species (7.14%) was a zoophage, six species (45.9%) were oligophages, and seven species (50%) were polyphagous.*

***Key words:** Hemiptera, Pentotomidae, ecology, zoophages, phytophages, chortobionts, bivoltine, polyvoltine, univoltine*

Кириш. Бугунги кунда яримқаттиққанотсимонлар туркумига кирувчи ҳақиқий қалқонли қандалалар оиласига мансуб турлар нафақат Марказий Осиёда балки хорижий давлатларнинг қишлоқ хўжалиги экинларида ҳам катта аҳамиятга эга. Чунки уларнинг ҳаётида озиқага бўлган талаб яшаб қолиш ва насл қолдириш учун ўзига хос муҳим аҳамиятга эга. Ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг кўпчилик турлари олигафаглар бўлиб, уларнинг вояга етган турлари бир нечта оилага мансуб ўсимликларда тарқалиб озиқланиши бир қанча олимлар томонидан кузатилган [2, 5, 6].

Тадқиқот методлари. Олдимизга қўйилган вазифаларини бажариш учун тегишли энтомологик, экологик, усулларидан фойдаланилади. Ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг экологик гуруҳларга ажратиш, ландшафтлараро тарқалишини ўрганиш А. Кириченко (1951), M. Kerzhner (1962), Ю. Попов (1965), В.Г.Пучков (1966), Р.Б.Асанова ва Б.В.Искаков (1977), П.А. Есенбековаларнинг тегишли илмий манбалар ёрдамида асосида олиб борилди.

Олинган натижалар. Ҳақиқий қалқонли қандалаларни яшаш шаклига кўра асосан 10 та гуруҳга ажратилсада [4], Тошкент шаҳри (академик Русанов номидаги ботаника боғи, Ўзбекистон Миллий университети Биология ва экология факультети ботаника боғи ва Ғофур Ғулом номидаги маданий истироҳат боғи ҳудудларида кузатиш ишлари олиб борилди ва Pentatamidae оиласига 9 триба, 13 авлодга мансуб 14 та ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг тури аниқланди (1 – Жадвал).

Олиб борилган кузатишларимиз натижасида ҳақиқий қандалаларнинг яшаш шаклига кўра 5 та асосий гуруҳга мансуб эканлиги аниқланди.

а) Герпетобионт гуруҳга – *Sciocoris cursitans* тур мансуб бўлиб, бу гуруҳ умумий турлар ичида 7,14 % (1 тур) ни ташкил этади.

б) Хорто – тамно – дендробионт гуруҳга – дарахт, бута ва ўт ўсимликлар қопламида яшашга мослашган турлар. Бу гуруҳга *Zicrona caerulea*, тури мансуб бўлиб, улуши умумий турлар ичида 7,14 % (1 тур) га тенг.

в) Дендро – тамнобионт гуруҳга – дарахт ва бутазорларда яшашга мослашган турлар. Бу гуруҳга *Palomena prasina*, тури мансуб бўлиб, улуши умумий турлар ичида 7,14 % (1 тур) га тенг экани аниқланди.

1 – Жадвал

Тошкент шаҳри ҳудудида учрайдиган ҳақиқий қалқанли қандалаларнинг турлар таркиби (2024 – 2025 йй)

Оила	Триба	Авлод	Турлар таркиби
Pentatomidae	Carpocorini (Mulsant & Rey, 1866)	Carpocoris Kolenati, 1846	*Carpocoris fuscispinus* (Boheman, 1850)
			Carpocoris purpureipennis (DeGeer, 1773)
		Palomena Mulsant & Rey, 1866	*Palomena prasina* (Linnaeus, 1761)
		Dolycoris Mulsant & Rey, 1866	*Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758)
		Antheminia Mulsant & Rey, 1866	*Antheminia lunulata* (Goeze, 1778).
	Cappaeini Atkinson, 1888	Halyomorpha Mayr, 1864	*Halyomorpha halys* (Stål,1855).
	Eysarcorini Mulsant & Rey, 1866	Eysarcoris Hahn, 1834	*Eysarcoris ventralis* (Westwood, 1837)
	Pentatomini Leach, 1815	Aelia J.C. Fabricius, 1803	*Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758)
	Strachiini Mulsant & Rey, 1866	Eurydema Laporte, 1833	*Eurydema ornata* (Linnaeus, 1758)
	Strachiini	Bagrada Stål, 1862	*Bagrada abeillei* Puton, 1881
	Graphosomatini Mulsant & Rey, 1865	Graphosoma Laporte, 1833	*Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758)
		Ventocoris Hahn, 1834	*Ventocoris fischeri* (Herrich–Schaeffer, 1851)
	Asopinae Spinola, 1850	Zicrona Amyot and Serville, 1843	*Zicrona caerulea* (Linnaeus, 1758)
	Sciocorini Amyot & Serville 1843	Sciocoris Fallén, 1829	*Sciocoris cursitans* (Fabricius, 1794)

г) Эврихортобионт гуруҳга – турли биотопларда учрайдиган ўт ўсимликлар қопламида яшашга мослашган турлар: Бу *Dolycoris baccarum, Halyomorpha halys*, турлари мансуб бўлиб, улар умумий турлар ичида 14,29 % (2 тур) ни ташкил этади.

д) Хортобионт гуруҳга – ўт ўсимликлар қопламида яшашга мослашган турлар: *Carpocoris fuscispinus, Carpocoris purpureipennis, Atheminia lunulata, Eysarcoris ventralis, Aelia acuminate, Eurydema ornate, Bagrada abeillei, Graphosoma lineatum, Ventocoris fischeri,* турлардан иборат бўлиб 64,29 % (9 тур) ни ташкил этади.

Ҳақиқий қалқонли қандалалар оиласининг кўпчилик турлари фитофаг бўлиб, яшаш шаклига кўра ўсимликхўр ҳашаротлар ҳисобланади. Шунга кўра олиб борилган кузатишларимизга аниқланган 14 тур қалқонли қандалаларнинг 64,29 % (9 тур) ни хортобионтлар ташкил этди (2 – жадвал).

2 – Жадвал

Тошкент шаҳрида тарқалган ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг ҳаёт шакллари

№	Қандалаларнинг ҳаёт шакли	Тур сони	%
1.	Герпетобионт гуруҳ	1	7,14 %
2.	Хорто–тамно–дендробионт гуруҳ	1	7,14 %
3.	Дендро–тамнобионт гуруҳ	1	7,14 %
4.	Эврихортобионт гуруҳ	2	14,29 %
5.	Хортобионт гуруҳ	9	64,29 %
	Жами:	**14**	**100 %**

Агар биз олиб борилган кузатишларимизда ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг озуқа манбаларига ихтисослашганлигини В.Г.Пучков, Р.Б.Асанова, Б.В.Искаков, П.А.Есенбекова илмий тадқиқот натижаларидан фойдаланиб [1, 4] ўрганилди. Олинган натижалар 3 – жадвалда ўз аксини топган.

Олиб борилган кузатишларимиз натижаларида аниқланган ҳақиқий қалқонли қандалалар турларини озуқага манбаларига иҳтисослашиш кенглигига қараб таҳлил қилганимизда улар асосан иккита гуруҳга мансублиги аниқланди.

3 – Жадвал

Тошкент шаҳрида тарқалган тарқалган ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг озуқа манбалари билан трофик алоқалари

	Озиқланиш гуруҳи	Турлар
Зоофитофаглар		*Zicrona caerulea*
Фитоф	Полифаглар	*Carpocoris fuscispinus, Carpocoris purpureipennis, Palomena prasina, Dolycoris baccarum, Antheminia lunulata, Halyomorpha halys, Sciocoris cursitans,*
	Кенг олигофаглар	*Eysarcoris ventralis, Aelia acuminata, Eurydema ornata, Bagrada abeillei, Graphosoma lineatum, Ventocoris fischeri,*
Жами:		**14**

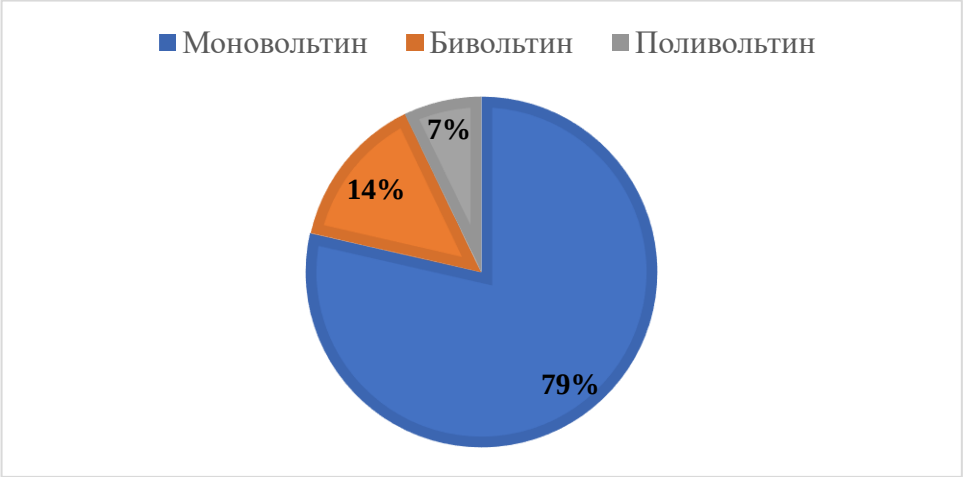
1. Зоофитофаглар – асосан ҳашоротлар шунингдек ўсимлик билан ҳам озиқланадиган турлар 1 тани ташкил этди

2. Фитофаглар – фақат ўсимликлар билан озуқланувчи турлар 13 тани ташкил этиб, улар ўз навбатида 2 гуруҳга ажратилди.

а) Полифаглар – бир ва икки уруғпаллали ўсимликлар синфининг бир неча оилаларига мансуб ўсимликлар билан озиқланадиган турлар 7 тани ташкил этди.

б) Олигофаглар – маълум бир оилаларга мансуб ўсимликлар билан озиқланадиган турлар 12 тани ташкил этди.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики тадқиқотлар олиб борилган ҳудудлардан аниқланган 14 тур ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг озиқланишига кўра энг кам тарқалган зоофитофаг 1 та тур (7,14 %), 6 та тур олигофаглар 6 та тур (42.86 %) ва энг кўп тарқалган полифаглар (50 %) экани маълум бўлди.



1 – расм. Ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг фенологик ҳаёт цикллари.

Ҳақиқий қалқонли қандалалар ҳаётий циклининг асосий тавсифи. Ҳақиқий қалқонли қандалаларнинг мавсумий тузилишига доминант турлар ҳаётий циклини таъсир этиши бўйича олиб борилган тадқиқот ишлари 2–иловада келтирилган. Олиб борилган фенологик кузатувлар ҳамда адабиётлар таҳлили шуни кўрсатдики, Тошкент шаҳрида ҳудудларида ҳақиқий қалқонли қандалалар фаунасининг ривожланиш циклини қуйидаги 3 та асосий гуруҳга ажратиш мумкин.

а) Моновольтин турлар – бир йилда бир марта насл берадиган турлар. Буларга *Carpocoris fuscispinus, Carpocoris purpureipennis, Palomena prasina, Dolycoris baccarum, Antheminia lunulata, Sciocoris cursitans, Aelia acuminata, Bagrada abeillei, Graphosoma lineatum, Ventocoris fischeri, Zicrona caerulea* турлари мансуб. Улар 11 турдан иборат бўлиб, умумий турлар ичида 79,0 % ни ташкил этади.

б) Бивольтин турлар – бир йилда икки марта насл берадиган турлар. Буларга *Eysarcoris ventralis, Eurydema ornata,* турлари мансуб. Улар 2 турдан иборат бўлиб, умумий турлар ичида 14,0 % ни ташкил этади.

с) Поливольтин – бир йилда 3 ва ундан кўп насл берадиган турлар. Буларга *Halyomorpha halys* турлари мансуб. Улар 1 турдан иборат бўлиб, умумий турлар ичида 7,0 % ни ташкил этади (1 – расм).

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Асанова Р.Б., Искаков Б.В. Вредные и полезные полужесткокрылые Казахстана. – Алма – Аты, 1977. – 202 с .

2. Голуб В.Б., Цуриков М.Н., Прокин А.А. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. – Москва, 2012. – 339 с.

3. Д.М.Мусаев, Г.С.Мирзаева, А.И.Искандаров ва бош. Шимолий Ғарбий Ўзбекистон ҳақиқий қалқонли қандалаларининг (Heteroptera: Pentotomidae) биоэкологик хусусиятлари. Мамун Хабарномаси. 2024-10/1. 135-140 б.

4. Есенбекова П.А. Полужесткокрылые (Heteroptera) Казахстана. – Алматы, 2013. – 349 с.

5. Кириченко А.Н. Настоящие полужесткокрылые Европейской части СССР. М. Л., Изд – во АН СССР, М., 1951. – 423 с.

6. Кириченко А.Н. Методы сбора полужесткокрылых и изучения местных фаун. – Москва, 1957. – 123 с.

7. Esenbekova, P.A. First record of Halyomorpha halys (Stal, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) from Kazakhstan. Euroasian entomological journal, 2017. 16 (1), 23–24.

8. Panizzi, Antônio R., Grazia, Jocélia. True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics. – Holland, 2015. – 902. Pp.

УДК 539.1

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ, ВЕРОЯТНОСТЬ И СТРЕЛА ВРЕМЕНИ: О СТАТИСТИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ УСТОЙЧИВОСТИ МАТЕРИИ

Р.А. Эшчанов, проф., Чирчикский педагогичекий университет, Чирчик
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8594-2907
Т.Х. Рахимов, проф., Национальный университет Узбекистана, Ташкент

Annotatsiya. *Ushbu maqolada mikrodunyoning ehtimollik tabiati, materiyaning barqarorligi, entropiya va vaqt o'qi o'rtasidagi bog'liqlikning falsafiy va kontseptual jihatlari ko'rib chiqiladi. Zamonaviy fizika individual kvant jarayonlarining fundamental tasodifiyligi va makroskopik qonuniyatlarning yuqori barqarorligining paradoksal kombinatsiyasiga duch kelishi ko'rsatilgan. Elementar zarrachalarning barqarorligi muammosiga va uni statistik talqin qilish imkoniyatiga alohida e'tibor qaratiladi.*

Materiyaning barqaror tuzilmalarini shakllantirishda statistik fizika, muvozanatsiz termodinamika va o'z-o'zini tashkil etish jarayonlarining roli muhokama qilinadi. Entropiya, vaqtning qaytarilmasligi va materiyaning kosmologik evolyutsiyasi o'rtasidagi bog'liqlik ko'rib chiqiladi. Barqaror tuzilmalarni materiya va energiyani tashkil etishning maxsus statistik jihatdan qo'llab-quvvatlanadigan usullari sifatida ko'rib chiqish mumkinligi ta'kidlangan. Ko'rib chiqilayotgan g'oyalar yangi fizik nazariya yaratishga da'vo qilmasligi va falsafiy va kontseptual xususiyatga ega ekanligi ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: *elementar zarralar, materiyaning barqarorligi, kvant ehtimolligi, statistik fizika, entropiya, vaqt o'qi, muvozanatsiz termodinamika, o'zini o'zi tashkil etish, dissipativ tuzilmalar, kosmologik evolyutsiya, statistik barqarorlik, fizika falsafasi.*

Аннотация. *В статье рассматриваются философско-концептуальные аспекты взаимосвязи между вероятностной природой микромира, устойчивостью материи, энтропией и стрелой времени. Показано, что современная физика сталкивается с парадоксальным сочетанием фундаментальной случайности отдельных квантовых процессов и высокой устойчивости макроскопических закономерностей. Особое внимание уделено проблеме устойчивости элементарных частиц и возможности её статистической интерпретации.*

Обсуждается роль статистической физики, неравновесной термодинамики и процессов самоорганизации в формировании устойчивых структур вещества. Рассматривается связь между энтропией, необратимостью времени и космологической эволюцией материи. Отмечается, что устойчивые структуры могут рассматриваться как особые статистически поддерживаемые режимы организации вещества и энергии. Подчёркивается, что рассматриваемые идеи не претендуют на создание новой физической теории и носят философско-концептуальный характер.

Ключевые слова: *элементарные частицы, устойчивость материи, квантовая вероятность, статистическая физика, энтропия, стрела времени, неравновесная термодинамика, самоорганизация, диссипативные структуры, космологическая эволюция, статистическая устойчивость, философия физики.*

Abstract. *This article examines the philosophical and conceptual aspects of the relationship between the probabilistic nature of the microworld, the stability of matter, entropy, and the arrow of time. It is shown that modern physics faces a paradoxical combination of the fundamental randomness of individual quantum processes and the high stability of macroscopic regularities. Particular attention is paid to the problem of the stability of elementary particles and the possibility of its statistical interpretation.*

The role of statistical physics, nonequilibrium thermodynamics, and self-organization processes in the formation of stable structures of matter is discussed. The relationship between entropy, the irreversibility of time, and the cosmological evolution of matter is examined. It is noted

that stable structures can be viewed as special statistically supported modes of organization of matter and energy. It is emphasized that the ideas under consideration do not claim to create a new physical theory and are of a philosophical and conceptual nature.

Key words: *elementary particles, stability of matter, quantum probability, statistical physics, entropy, arrow of time, nonequilibrium thermodynamics, self-organization, dissipative structures, cosmological evolution, statistical stability, philosophy of physics.*

Введение. Одним из наиболее фундаментальных вопросов современной науки остаётся проблема устойчивости материи в вероятностном мире. Современная квантовая физика показывает, что на микроскопическом уровне многие процессы носят принципиально вероятностный характер, однако наблюдаемая Вселенная демонстрирует исключительно высокую степень устойчивости физических структур — от элементарных частиц и атомов до звёздных систем и биологических организмов. Подобное сочетание случайности и закономерности представляет собой один из наиболее глубоких парадоксов современной физики и философии науки.

Особенно наглядно данный парадокс проявляется в явлении радиоактивного распада. Все атомы одного и того же радиоактивного изотопа обладают одинаковыми физическими характеристиками, однако момент распада отдельного ядра остаётся принципиально непредсказуемым. В то же время большие ансамбли атомов подчиняются чрезвычайно точным статистическим законам, описываемым периодом полураспада [1].

Подобная двойственность вновь ставит вопрос о природе вероятности в физике. В стандартной вероятностной интерпретации квантовой механики вероятность рассматривается не как простое следствие ограниченности человеческого знания, а как фундаментальный элемент описания микромира. В таком случае возникает естественный вопрос: каким образом в вероятностной Вселенной возникают и сохраняются устойчивые структуры вещества?

Не менее важной является проблема необратимости времени. Хотя многие фундаментальные физические уравнения формально допускают обратимость процессов, наблюдаемая Вселенная обладает выраженной временной направленностью. Рост энтропии, термодинамическая эволюция, звёздные процессы и биологическое развитие свидетельствуют о существовании статистической стрелы времени. [2]

В современной статистической физике и неравновесной термодинамике устойчивость всё чаще рассматривается не как абсолютная неизменность, а как особый динамически поддерживаемый режим организации материи. Подобные представления получили развитие в работах по самоорганизации и диссипативным структурам, показавших возможность формирования устойчивых состояний в открытых неравновесных системах.

Настоящая работа не претендует на создание новой физической теории. Её целью является философско-концептуальное обсуждение взаимосвязи между вероятностной природой микромира, устойчивостью материи, энтропией и стрелой времени, а также рассмотрение возможности статистической интерпретации устойчивости физических структур.

1. Постановка проблемы

1.1. Вероятность и закономерность в микромире

Одним из наиболее существенных изменений в научной картине мира XX века стало признание фундаментальной роли вероятности в описании микрофизических процессов. Классическая физика исходила из принципиальной предсказуемости поведения материальных объектов: предполагалось, что при полном знании начальных условий состояние системы может быть вычислено с любой степенью точности. Подобный подход формировал представление о Вселенной как о строго детерминированной системе.

Развитие квантовой механики существенно изменило данную картину. Работы М. Планка, Н. Бора, В. Гейзенберга, Э. Шрёдингера и М. Борна показали, что вероятностный характер микропроцессов не может быть сведен исключительно к несовершенству измерений или недостатку информации.

Согласно вероятностной интерпретации М. Борна, волновая функция определяет не точное состояние микросистемы, а вероятность различных результатов наблюдения. Таким образом, современная квантовая теория принципиально ограничивает возможность абсолютно точного предсказания отдельного квантового события.

Особенно наглядно данная особенность проявляется в явлении радиоактивного распада. Все атомы одного и того же радиоактивного изотопа обладают одинаковыми физическими характеристиками, однако невозможно заранее определить, какое именно ядро распадётся в следующий момент времени. При этом большие ансамбли атомов подчиняются исключительно точным статистическим закономерностям, описываемым периодом полураспада.

Подобное сочетание случайности отдельного события и строгой закономерности больших ансамблей представляет собой один из фундаментальных парадоксов современной науки. Вероятность и закономерность оказываются не противоположностями, а взаимосвязанными проявлениями статистической природы мира.

Статистическая физика показывает, что многие макроскопические характеристики вещества — температура, давление, энтропия — возникают как результат коллективного поведения огромного числа взаимодействующих частиц. В работах Л. Больцмана было показано, что термодинамические закономерности имеют вероятностную природу, а направление физических процессов связано с переходом системы к более вероятным состояниям.

С философской точки зрения это означает, что устойчивость и порядок могут возникать как результат статистического поведения большого числа вероятностных процессов. Подобная постановка вопроса становится особенно важной при обсуждении природы устойчивости вещества и элементарных частиц.

1.2. Проблема устойчивости элементарных частиц и вещества

Несмотря на вероятностный характер квантовых процессов, наблюдаемый мир демонстрирует чрезвычайно высокую степень устойчивости физических структур. Атомы, молекулы, кристаллы, планетные системы и звёзды способны существовать на протяжении огромных промежутков времени, сохраняя свои основные свойства и организацию.

Особый интерес в этом отношении представляет устойчивость элементарных частиц. Современная физика рассматривает электрон как фундаментальную частицу, не имеющую внутренней структуры в пределах достигнутых экспериментальных масштабов исследования. Протон, несмотря на наличие кварковой структуры в рамках квантовой хромодинамики, также демонстрирует исключительно высокую долговременную стабильность. [3]

Согласно современным экспериментальным оценкам, время жизни протона, если его распад вообще существует, значительно превышает возраст Вселенной. Подобная устойчивость остаётся одним из наиболее примечательных свойств материи и требует философского осмысления. Иными словами, время жизни протона не ограничивается возрастом Вселенной: протон является чрезвычайно устойчивой частицей, однако теоретически возможность его распада как физического объекта полностью не исключается.

Возникает фундаментальный вопрос: каким образом столь устойчивые структуры могут существовать в мире, где микроскопические процессы подчиняются вероятностным законам и сопровождаются непрерывными квантовыми флуктуациями?

Современная статистическая физика и неравновесная термодинамика показывают, что устойчивость может иметь динамический характер. Многие устойчивые состояния возникают не благодаря отсутствию процессов, а вследствие непрерывного взаимодействия большого числа элементов и постоянного обмена энергией.

Подобные представления получили развитие в работах по диссипативным структурам и самоорганизации. Было показано, что в открытых системах, находящихся вдали от равновесия, могут формироваться устойчивые режимы организации вещества, поддерживаемые потоками энергии и вещества.

С философской точки зрения это позволяет поставить вопрос о возможности статистической природы устойчивости материи. В таком случае устойчивость элементарных частиц может рассматриваться в философско-концептуальном плане как предельный случай устойчивого режима организации материи и энергии.

1.3. Энтропия и необратимость времени

Одной из наиболее фундаментальных особенностей наблюдаемого мира является необратимость физических процессов. В макроскопической реальности практически все процессы обладают выраженной направленностью: горячие тела остывают, звёзды расходуют энергию, а замкнутые системы стремятся к термодинамическому равновесию.

При этом многие фундаментальные уравнения классической и квантовой физики формально допускают обратимость во времени. Это создаёт одно из наиболее глубоких противоречий современной науки: каким образом необратимость макроскопического мира возникает из микроскопических законов, допускающих временную симметрию?

Проблема необратимости тесно связана с понятием энтропии и статистической природой физических процессов. В современной физике стрела времени всё чаще рассматривается как проявление общей статистической эволюции материи.

Подобная постановка вопроса позволяет связать вероятность, устойчивость вещества и космологическую эволюцию в рамках единой концептуальной линии рассмотрения природы материи.

2. Теоретико-концептуальная основа

2.1. Статистическая физика и вероятностное описание природы

Современная научная картина мира во многом основана на статистическом подходе к описанию физических процессов. В отличие от классической механики XIX века, стремившейся к полностью детерминированному описанию природы, статистическая физика рассматривает многие макроскопические закономерности как результат коллективного поведения огромного числа взаимодействующих элементов.

Подобный подход существенно изменил представление о природе физических законов. Если в классической механике закономерность связывалась прежде всего с точным описанием движения отдельных объектов, то статистическая физика показала, что устойчивые макроскопические законы могут возникать как результат взаимодействия огромного числа случайных микроскопических процессов.

Особенно важную роль в формировании данного подхода сыграли работы Л. Больцмана и Дж. Гиббса, показавшие, что термодинамические свойства вещества могут быть выведены из статистического распределения состояний микрочастиц.

Развитие квантовой механики существенно усилило значение вероятностного подхода. Вероятность перестала рассматриваться исключительно как следствие недостатка информации и стала восприниматься как фундаментальный элемент описания микромира. [4]

Тем самым современная физика фактически объединила два уровня вероятностного описания: статистическую природу макроскопических закономерностей и фундаментальную вероятность квантовых процессов.

2.2. Неравновесная термодинамика и самоорганизация

Классическая термодинамика долгое время ассоциировалась прежде всего с процессами выравнивания и стремлением систем к равновесию. Однако исследования второй половины XX века показали, что удалённость системы от равновесного состояния может приводить не только к хаосу, но и к формированию новых уровней организации материи.

Особое значение в развитии подобных представлений имели работы И. Пригожина, посвящённые диссипативным структурам и неравновесной термодинамике. Было показано, что в открытых системах при наличии потоков энергии и вещества возможно самопроизвольное возникновение устойчивых организованных состояний.

Примерами подобных процессов являются образование конвекционных ячеек, химические автоколебательные реакции и биологическая самоорганизация. Во всех подобных

случаях устойчивость возникает благодаря непрерывному обмену энергией и веществом с окружающей средой.

Подобное понимание существенно изменило само философское представление о порядке и устойчивости. В рамках неравновесной термодинамики устойчивость всё чаще рассматривается не как состояние покоя, а как динамически поддерживаемый режим существования системы.

2.3. Концептуальные подходы к проблеме устойчивости материи

Вопрос о природе устойчивости вещества неоднократно становился предметом не только физического, но и философского осмысления. На протяжении XX–XXI веков предпринимались различные попытки концептуального объяснения того, каким образом в вероятностном и неравновесном мире возникают долговременные устойчивые структуры.

Часть подобных подходов основывалась на идеях самоорганизации и коллективных режимов поведения сложных систем. В рамках данных представлений устойчивость вещества может рассматриваться как результат существования определённых устойчивых конфигураций или режимов взаимодействия материи и энергии.

В ряде философско-концептуальных работ предпринимались попытки распространить подобные представления и на уровень элементарных частиц. В частности, в работах Р. Эшчанова рассматривалась гипотеза о существовании особых энергетически организованных состояний, связанных с электромагнитными волновыми пакетами и гипотетической фундаментальной частицей «Asl». Следует отметить, что подобные концепции в настоящее время не обладают достаточной математической и экспериментальной базой для их рассмотрения в качестве самостоятельной физической теории. Тем не менее они представляют интерес как попытки философского осмысления природы устойчивости материи и происхождения организованных структур в вероятностной Вселенной [5].

2.4. Устойчивость как динамический режим

Одним из наиболее существенных следствий статистического подхода к описанию природы является изменение самого понимания устойчивости. В классическом представлении устойчивость часто связывалась с неподвижностью или неизменностью структуры. Однако развитие статистической физики и неравновесной термодинамики показало, что устойчивость может носить существенно более сложный характер.

Во многих физических системах устойчивость возникает благодаря непрерывному взаимодействию большого числа элементов и постоянному обмену энергией. Подобные режимы являются динамическими: система непрерывно изменяется на микроскопическом уровне, сохраняя при этом устойчивость своих макроскопических характеристик.

Например, устойчивые вихревые структуры в гидродинамике существуют лишь при непрерывном движении среды. Аналогичным образом климатические системы, атмосферные процессы и биологические организмы сохраняют устойчивость не благодаря отсутствию изменений, а вследствие непрерывного обмена энергией и веществом. Подобные примеры показывают, что устойчивость в сложных системах может иметь динамический характер и поддерживаться именно постоянным протеканием процессов.

С философской точки зрения подобный подход особенно важен для обсуждения природы вещества. Если устойчивость может быть динамически поддерживаемым состоянием, то вероятностный характер микропроцессов уже не противоречит существованию долговременных структур материи.

2.5. Статистическая устойчивость и коллективные эффекты

Современная наука показывает, что многие устойчивые свойства систем возникают как результат коллективного поведения огромного числа взаимодействующих элементов. Подобные эффекты широко известны в статистической физике и теории сложных систем.

Например, температура, давление и вязкость не существуют на уровне отдельной частицы. Они возникают только при рассмотрении больших ансамблей, где случайные микроскопические процессы приводят к формированию устойчивых статистических закономерностей.

Подобная ситуация может иметь более общий характер. Не исключено, что устойчивость вещества также связана с существованием коллективных статистических режимов, обеспечивающих долговременное сохранение определённых структур.

В подобном случае вероятность и устойчивость перестают быть противоположными понятиями. Напротив, именно статистическое взаимодействие большого числа процессов может обеспечивать устойчивость структуры в целом. Подобная постановка вопроса особенно важна при обсуждении устойчивости вещества на космологических масштабах времени.

2.6. Возможность статистической интерпретации устойчивости элементарных частиц

Вопрос о внутренней природе устойчивости элементарных частиц остаётся предметом дискуссий как в физике, так и в философии науки. Несмотря на огромные успехи Стандартной модели, многие фундаментальные аспекты природы материи продолжают обсуждаться на концептуальном уровне.

В рамках философско-концептуального подхода можно предположить, что устойчивость элементарных частиц связана с существованием особых статистически устойчивых режимов организации материи и энергии. При этом речь не идёт об отрицании современной квантовой теории или экспериментально подтверждённых физических моделей.

Речь идёт прежде всего о попытке философского осмысления природы устойчивости вещества в рамках современной вероятностной и статистической картины мира. Подобный подход не заменяет существующие физические теории, а стремится рассмотреть их в более широком контексте проблем самоорганизации, необратимости и космологической эволюции материи.

2.7. Энтропия, необратимость и стрела времени

2.7.1. Статистическая природа энтропии

Понятие энтропии занимает центральное место в современной физике и является одним из ключевых элементов статистического описания природы. Работы Л. Больцмана показали, что энтропия связана с числом возможных микросостояний системы. Чем больше количество допустимых микроскопических конфигураций соответствует данному макросостоянию, тем выше вероятность его реализации.

$S = k_B \ln W$

где: S — энтропия; k_B — постоянная Больцмана; W — число возможных микросостояний системы.

Рост энтропии означает переход системы к более вероятным состояниям, обладающим большим числом возможных микроконфигураций. С философской точки зрения это показывает, что направленность физических процессов связана не с внешним «запретом» обратимости, а со статистической структурой самой природы.

2.7.2. Необратимость физических процессов

Практически все макроскопические процессы в наблюдаемом мире обладают необратимым характером. Тепло самопроизвольно переходит от более горячих тел к холодным, звёзды постепенно расходуют энергетические ресурсы, а замкнутые системы стремятся к термодинамическому равновесию.

В то же время фундаментальные уравнения механики и квантовой теории во многих случаях формально допускают обратимость во времени. Это создаёт один из наиболее глубоких парадоксов современной науки.

С философской точки зрения данное противоречие особенно важно, поскольку оно показывает различие между поведением отдельного микроскопического процесса и эволюцией огромных статистических ансамблей. Формальная обратимость фундаментальных уравнений ещё не означает практической обратимости сложных макроскопических состояний, включающих колоссальное число взаимодействующих элементов.

Статистическая физика предлагает объяснение данного противоречия через вероятностную природу процессов. Формально обратное состояние системы возможно,

однако его вероятность оказывается чрезвычайно малой по сравнению с вероятностью перехода к более энтропийным состояниям.

2.7.3. Локальный порядок и неравновесные структуры

Рост общей энтропии не исключает локального формирования упорядоченных структур. Напротив, в открытых системах, находящихся вдали от равновесия, могут возникать устойчивые режимы организации вещества.

Подобные процессы подробно исследовались в рамках неравновесной термодинамики и теории диссипативных структур. Работы И. Пригожина показали, что потоки энергии и вещества способны приводить к самопроизвольному возникновению новых уровней организации материи.

В этом контексте жизнь может рассматриваться как одна из форм локального удержания порядка в условиях непрерывной термодинамической эволюции мира.

С данной точки зрения жизнь может интерпретироваться не как исключение из термодинамических закономерностей, а как одна из наиболее сложных форм неравновесной самоорганизации материи. Живые системы непрерывно поддерживают внутренний порядок за счёт обмена энергией и веществом с окружающей средой, оставаясь при этом частью общего процесса роста энтропии во Вселенной.

2.8. Космологический аспект

2.8.1. Ранняя Вселенная и образование вещества

Современная космология рассматривает раннюю Вселенную как чрезвычайно плотное и высокоэнергетическое состояние материи и энергии. По мере расширения и охлаждения происходило последовательное формирование устойчивых физических структур: элементарных частиц, атомных ядер, атомов и впоследствии звёздных систем.

Особую роль в этом процессе сыграло образование водорода — наиболее распространённого элемента во Вселенной. Именно водород стал исходной основой дальнейшей звёздной и химической эволюции вещества.

С философской точки зрения особенно важно, что устойчивые структуры вещества формировались не мгновенно, а возникали в ходе длительной эволюции неравновесной Вселенной. Тем самым устойчивость материи может рассматриваться как результат космологического процесса формирования всё более организованных состояний вещества.

2.8.2. Формирование устойчивых структур в космологической эволюции

Эволюция Вселенной может рассматриваться как последовательность процессов формирования всё более сложных и устойчивых структур материи. После образования элементарных частиц и простейших атомов возникли звёзды, галактики, планетные системы, химические соединения и, в конечном счёте, биологические структуры.

Внутри звёзд начались процессы термоядерного синтеза, приведшие к постепенному образованию всё более тяжёлых химических элементов. Таким образом, космологическая эволюция сопровождалась последовательным усложнением структуры вещества: от простейших частиц и атомов к многообразию химических соединений и сложных форм организации материи.

Особое значение имеет тот факт, что процессы усложнения материи происходили на фоне общего роста энтропии Вселенной. Это означает, что глобальная термодинамическая эволюция не исключает локального формирования всё более организованных структур.

С этой точки зрения эволюция Вселенной может рассматриваться не только как процесс термодинамического рассеяния энергии, но и как процесс возникновения новых уровней структурной организации вещества в условиях неравновесного развития космологических систем.

2.8.3. Устойчивость материи и проблема времени в космологии

Одним из наиболее фундаментальных вопросов современной космологии остаётся проблема происхождения стрелы времени. Наиболее распространённое объяснение связывает её с чрезвычайно низкой энтропией ранней Вселенной.

С философской точки зрения это означает, что устойчивость материи и стрела времени оказываются тесно взаимосвязанными. Устойчивые структуры возникают именно в ходе необратимой эволюции Вселенной.

3. Обсуждение и ограничения подхода

3.1. Концептуальный характер работы

Настоящая работа носит философско-концептуальный характер и не претендует на создание новой физической теории, альтернативной квантовой теории поля, Стандартной модели элементарных частиц или современной космологии. Основной задачей статьи является не построение новой математической модели микромира, а обсуждение возможной взаимосвязи между вероятностной природой физических процессов, устойчивостью материи, энтропией и направленностью времени.

Такой подход принципиально отличается от попытки прямого пересмотра существующих физических теорий. Современная физика чрезвычайно успешно описывает свойства элементарных частиц, атомных систем, ядерных процессов и космологической эволюции. Поэтому любые философские обобщения, касающиеся природы устойчивости вещества, должны исходить из признания достигнутого уровня экспериментальной и теоретической науки.

Вместе с тем даже успешная физическая теория не исчерпывает всех философских вопросов, возникающих вокруг её понятий. Вероятность, устойчивость, необратимость, энтропия и время являются не только рабочими категориями физического описания, но и понятиями, через которые формируется более общая картина мира. Именно в этом смысле данная работа рассматривает проблему статистической устойчивости материи как предмет философско-научного анализа.

3.2. Границы философской интерпретации

Проблемы природы времени, устойчивости материи и происхождения физических закономерностей неизбежно выходят за рамки исключительно экспериментального описания. Во многих случаях речь идёт не только о самих физических моделях, но и о способах их интерпретации, о выборе языка описания и о понимании того, какие онтологические выводы допустимо делать из математического аппарата теории.

Особую осторожность необходимо соблюдать при переходе от физической модели к философскому обобщению. То, что некоторая система описывается статистически, ещё не означает автоматического знания её глубинной онтологической природы. Аналогично, успешность вероятностного описания микромира не устраняет вопроса о том, как именно соотносятся случайность отдельного события и устойчивость физических структур.

Поэтому в настоящей работе различаются три уровня рассмотрения: во-первых, экспериментально подтверждённые физические факты; во-вторых, математические модели, описывающие эти факты; в-третьих, философские интерпретации, связывающие данные модели с более общими представлениями о природе материи, времени и устойчивости. Смешение этих уровней является одной из главных методологических опасностей при обсуждении фундаментальных вопросов физики.

С этой точки зрения гипотеза о статистической природе устойчивости материи должна рассматриваться не как установленный физический результат, а как концептуальная рамка для дальнейшего анализа. Её ценность заключается прежде всего в том, что она позволяет связать в единую линию несколько проблем: квантовую вероятность, статистическую закономерность, энтропию, самоорганизацию и космологическую эволюцию вещества.

3.3. Проверяемость гипотез и научный подход

Одним из ключевых требований современной науки является принципиальная проверяемость выдвигаемых гипотез. В философии науки данная проблема получила развитие в работах К. Поппера, связывавшего научный характер теории с возможностью её потенциального опровержения.

В применении к обсуждаемой теме это означает, что любые утверждения о внутренней природе устойчивости элементарных частиц или о статистически организованных режимах

материи должны в перспективе приводить к таким следствиям, которые можно сопоставить с наблюдением, расчётом или экспериментом. Без подобного критерия концепция остаётся философской интерпретацией, но не становится самостоятельной физической теорией.

В настоящее время идеи о статистической природе устойчивости вещества не обладают достаточной степенью математической формализации и экспериментальной проверки. Поэтому их следует рассматривать прежде всего как направление философско-научного обсуждения. Такой статус не снижает их значения, но требует строгой терминологической осторожности: речь должна идти не о доказанной модели строения материи, а о возможном способе постановки проблемы.

Перспективным направлением дальнейшей работы может стать поиск конкретных различимых следствий подобного подхода. Например, необходимо уточнить, какие свойства устойчивых физических структур могли бы рассматриваться как проявление статистически поддерживаемых режимов, чем такая интерпретация отличается от уже существующих моделей и какие наблюдаемые или расчётные признаки могли бы служить основанием для её проверки.

3.4. Перспективы дальнейшего обсуждения

Современная наука всё чаще сталкивается с необходимостью междисциплинарного осмысления фундаментальных проблем природы. Вопросы времени, энтропии, устойчивости и самоорганизации затрагивают одновременно физику, космологию, термодинамику, теорию сложных систем и философию науки. Поэтому их рассмотрение в рамках одной дисциплины неизбежно оказывается неполным.

Особый интерес представляет возможность рассматривать устойчивость материи как один из общих мотивов, соединяющих разные уровни организации природы. На микроскопическом уровне речь идёт об устойчивости элементарных частиц и атомных систем; на макроскопическом — о формировании устойчивых структур вещества; на космологическом — о возникновении звёзд, химических элементов и сложных систем в процессе эволюции Вселенной.

Возможно, дальнейшее развитие статистической физики, космологии, неравновесной термодинамики и теории сложных систем позволит глубже понять механизмы формирования устойчивых структур материи и их роль в общей эволюции Вселенной. В этом случае вопросы вероятности, времени, энтропии и устойчивости вещества могут оказаться различными аспектами единого процесса организации материи в неравновесном мире.

Таким образом, дальнейшая разработка данной темы должна идти не по пути декларативного расширения гипотез, а по пути уточнения понятий, сопоставления с существующими теориями и поиска потенциально проверяемых следствий. Именно такой подход может придать философско-концептуальному обсуждению большую научную строгость и сделать его продуктивным для последующих исследований.

Заключение. В настоящей работе рассмотрены философско-концептуальные аспекты взаимосвязи между вероятностной природой микромира, устойчивостью материи, энтропией и стрелой времени. Проведённый анализ показывает, что современная научная картина мира всё в большей степени опирается на статистическое понимание физических процессов, в рамках которого вероятность выступает не как второстепенное следствие неполноты знаний, а как один из фундаментальных элементов описания природы.

Особое внимание было уделено парадоксальному сочетанию случайности отдельных микрособытий и высокой устойчивости макроскопических закономерностей. Наиболее наглядным примером подобной двойственности является радиоактивный распад, где принципиальная непредсказуемость поведения отдельного ядра сочетается с исключительно точными статистическими законами больших ансамблей.

В рамках рассмотренного подхода устойчивость материи может интерпретироваться не как абсолютная неподвижность структуры, а как существование особых устойчивых режимов организации вещества и энергии, поддерживаемых коллективным взаимодействием множества процессов. Такая постановка вопроса позволяет связать устойчивость

элементарных частиц и атомных систем с более широкой проблематикой статистической физики, неравновесной термодинамики и самоорганизации.

Существенное значение при этом приобретает связь между энтропией, необратимостью времени и формированием устойчивых структур. Рост общей энтропии не исключает локального возникновения организованных состояний; напротив, в открытых неравновесных системах могут формироваться устойчивые структуры различного уровня сложности — от физических и химических систем до биологических форм организации материи.

Космологический аспект проблемы показывает, что устойчивость вещества и усложнение структуры материи могут рассматриваться как часть единого процесса статистической и термодинамической эволюции Вселенной. В этом контексте вероятность, энтропия, время и самоорганизация выступают не как разрозненные понятия, а как взаимосвязанные стороны общей картины эволюции материи.

Следует подчеркнуть, что настоящая работа не претендует на создание новой физической теории. Её задача заключается прежде всего в постановке и обсуждении ряда фундаментальных вопросов, связанных с вероятностной природой микромира, статистической устойчивостью вещества и ролью энтропии в эволюции Вселенной. Дальнейшая разработка этой темы требует уточнения понятий, сопоставления с существующими физическими теориями и поиска потенциально проверяемых следствий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Silverman, M. P., & Strange, W., "Experimental tests for randomness of quantum decay processes" // Physics Letters A (Elsevier), 2000, Vol. 271, Issues 1–2, pp. 57–62.

2. Maccone, Lorenzo., "Quantum Solution to the Arrow-of-Time Dilemma" // Physical Review Letters, 21 August 2009, Vol. 103, No. 8, Article 080401.

3. Dehmelt, Hans., "A Single Atomic Particle Forever Floating at Rest in Free Space: New Value for Electron Radius" // Physica Scripta, 1988, Vol. T22, pp. 102–110.

4. Ballentine, Leslie E., "The Statistical Interpretation of Quantum Mechanics" // Reviews of Modern Physics, April 1970, Vol. 42, No. 4, pp. 358–381.

5. R.Eshchanov, Concept of the structure of nucleons and the hydrogen atom Based on the "asl" particle and electromagnetic wave packets // Xorazm Ma'mun Akademiyasi axborotnomasi –4/2-2026, pp. 250-258.

UO'K 613.2:577.1:615.9

OZIQ-OVQAT TARKIBIDA UCHRAYDIGAN RUH (Zn) VA MIS (Cu) NING ORGANIZMGA TA'SIRI

M.B.Avliyoqulova, o'qituvchi, Qarshi davlat universiteti, Qarshi
R.F.Shodmonova, talaba, Qarshi davlat universiteti, Qarshi

Annotatsiya. *Ushbu ishda turli turdagi oziq-ovqat mahsulotlarida rux (Zn) va mis (Cu) konsentratsiyasi aniqlanib, natijalar amaldagi №0366–19 sanitariya-gigiyena me'yorlari bilan taqqoslandi. Tadqiqot doirasida go'sht va go'sht mahsulotlari, sut va sut mahsulotlari, muzqaymoq, sabzavotlar, choy, ichimlik suvlari va un mahsulotlari o'rganildi.*

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, rux miqdori aksariyat mahsulotlarda me'yoriy diapazonda bo'lsa-da, mis elementi bir qator mahsulotlarda sezilarli darajada me'yorni oshirgan. Jumladan, tvorog, pishloq, choy va ichimlik suvida mis konsentratsiyasi ruxsat etilgan maksimal darajadan bir necha barobar yuqori bo'ldi. Bu holatlar oziq-ovqat mahsulotlarining gigiyenik xavfsizligini ta'minlash va ishlab chiqarish jarayonlarini doimiy nazorat qilish zarurligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalari oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash, sanitariya-gigiyena nazoratini kuchaytirish va aholi salomatligini himoya qilishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: *oziq-ovqat xavfsizligi, rux (Zn), mis (Cu), og'ir metallar, sanitariya-gigiyena me'yorlari.*

Аннотация. *В данной работе была определена концентрация цинка (Zn) и меди (Cu) в различных видах пищевых продуктов, а полученные результаты сопоставлены с действующими санитарно-гигиеническими нормами №0366–19. В рамках исследования были изучены мясо и мясные продукты, молоко и молочные продукты, мороженое, овощи, чай, питьевая вода и мучные изделия.*

Полученные результаты показали, что содержание цинка в большинстве продуктов находилось в пределах нормативного диапазона, тогда как концентрация меди в ряде продуктов значительно превышала допустимые нормы. В частности, в твороге, сыре, чае и питьевой воде содержание меди оказалось в несколько раз выше максимально допустимого уровня. Данные факты свидетельствуют о необходимости обеспечения гигиенической безопасности пищевых продуктов и постоянного контроля производственных процессов.

Результаты исследования имеют важное научно-практическое значение для укрепления безопасности пищевых продуктов, усиления санитарно-гигиенического контроля и защиты здоровья населения.

Ключевые слова: *безопасность пищевых продуктов, цинк (Zn), медь (Cu), тяжёлые металлы, санитарно-гигиенические нормы.*

Abstract. *This study determined the concentrations of zinc (Zn) and copper (Cu) in various types of food products, and the results were compared with the current №0366–19 sanitary-hygienic standards. The research encompassed meat and meat products, milk and dairy products, ice cream, vegetables, tea, drinking water, and flour products.*

The results showed that while zinc levels in most products were within the permissible range, copper levels significantly exceeded the allowable limits in several products. In particular, the copper concentrations in cottage cheese, cheese, tea, and drinking water were several times higher than the maximum permissible levels. These findings indicate the necessity of ensuring the hygienic safety of food products and maintaining continuous control over production processes.

The study's findings have important scientific and practical implications for enhancing food safety, strengthening sanitary-hygienic monitoring, and protecting public health.

Keywords: *food safety, zinc (Zn), copper (Cu), heavy metals, sanitary-hygienic standards.*

Kirish. Bugungi kunda oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligini ta'minlash global darajada dolzarb masalalardan biridir. Ayniqsa, mahsulotlar tarkibida og'ir metallar, jumladan rux (Zn) va mis (Cu) kabi mikroelementlarning belgilangan me'yordan ortiq miqdorda mavjudligi inson

salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu bois oziq-ovqat mahsulotlarida ushbu elementlar miqdorini nazorat qilish va ularni gigiyenik me'yorlar asosida baholash ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega [1, 3].

Rux va mis inson organizmi uchun zarur bo'lgan mikroelementlar qatoriga kiradi. Ular fermentativ jarayonlar, modda almashinuvi va immun tizimining normal faoliyatida muhim rol o'ynaydi. Biroq, ushbu elementlarning ortiqcha miqdorda organizmga tushishi toksik ta'sir ko'rsatib, turli kasalliklar rivojlanishiga sabab bo'lishi mumkin [6, 7]. Shu sababli oziq-ovqat mahsulotlarida rux va mis miqdori qat'iy me'yorlar bilan tartibga solinadi.

O'zbekiston Respublikasida oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi **№0366–19 sanitariya-gigiyena me'yorlari** asosida nazorat qilinadi. Ushbu hujjatda turli mahsulotlarda og'ir metallarning ruxsat etilgan maksimal miqdorlari (REM) belgilangan bo'lib, ular aholi salomatligini himoya qilishga yo'naltirilgan [1]. Shuningdek, xalqaro miqyosda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash uchun **Codex Alimentarius** standartlari hamda Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti tavsiyalari keng qo'llaniladi [3, 4].

So'ngi yillarda oziq-ovqat xomashyosi va tayyor mahsulotlarning og'ir metallar bilan ifloslanishi muammosi ortib bormoqda. Bu holat sanoat chiqindilari, qishloq xo'jaligida kimyoviy moddalar qo'llanilishi, transport chiqindilari, shuningdek saqlash va qayta ishlash sharoitlarining yetarli darajada ta'minlanmasligi bilan bog'liq [7, 11]. Natijada, oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga zararli moddalar tushish xavfi ortadi.

Shu munosabat bilan mazkur tadqiqotning maqsadi turli oziq-ovqat mahsulotlarida rux va mis miqdorini aniqlash, olingan natijalarni amaldagi sanitariya-gigiyena me'yorlari bilan solishtirish va gigiyenik baholashdan iboratdir. Tadqiqot natijalari oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, sanitariya nazoratini kuchaytirish hamda aholi salomatligini himoya qilishda muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot va metodologiya. Ushbu ishning asosiy maqsadi oziq-ovqat mahsulotlarida rux (Zn) va mis (Cu) miqdorini aniqlash hamda natijalarni amaldagi **№0366–19 sanitariya-gigiyena me'yorlari** bilan solishtirishdan iborat. Tadqiqot doirasida turli turdagi mahsulotlar – go'sht va go'sht mahsulotlari, sut va sut mahsulotlari, muzqaymoq, sabzavotlar, choy, ichimlik suvlari va un mahsulotlari – tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalari va muhokama. Quyida jadval №0366–19 sanitariya-gigiyena me'yorlari (REM) va olingan natijalar birgalikda kiritilgan.

№	Mahsulotlar	Zn (REM)	Zn (natija)	Cu (REM)	Cu (natija)
1	Go'sht va go'sht mahsulotlari	70	70	5	5
2	Tuxum oqsili	15	-	1	-
3	Sut (yog'sizlantirilgan)	5	1.0	1	5.0
4	Tvorog	10	4.0	1	50.0
5	Pishloq	10	4.0	1	50.0
6	Muzqaymoq	5	1.0	1	5.0
7	Donlar	50	-	10	-
8	Dukkaklilar	50	-	10	-
9	Yormalar	40	-	10	-
10	Un (bug'doy)	30	-	5	-
11	Makaron	25	-	5	-
12	Non va non mahsulotlari	25	-	5	-
13	Shakar	10	-	2	-
14	Sabzavotlar	10	5.0	5	10.0
15	Choy	50	-	10	100.0
16	Ichimlik suvi (mg/l)	5	1.0	1	5.0

Tadqiqot natijalari va muhokama. Mazkur tadqiqot doirasida oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi rux (Zn) va mis (Cu) miqdori aniqlanib, olingan natijalar amaldagi №0366–19 sanitariya-gigiyena me'yorlari bilan qiyosiy tahlil qilindi. Olingan ko'rsatkichlar turli mahsulot turlari bo'yicha og'ir metallarning ruxsat etilgan maksimal darajalari (REM) bilan solishtirilib, gigiyenik jihatdan baholandi.

Natijalarga ko'ra, go'sht va go'sht mahsulotlarida rux va mis miqdori mos ravishda 70 mg/kg va 5 mg/kg ni tashkil etib, ushbu qiymatlar belgilangan me'yoriy talablarga to'liq javob berishi

aniqlandi. Yog‘sizlantirilgan sut tarkibida rux miqdori me’yor doirasida (1,0 mg/kg) aniqlangan bo‘lsa-da, mis miqdori 5,0 mg/kg ni tashkil etib, ruxsat etilgan 1 mg/kg darajadan bir necha baravar yuqori ekani qayd etildi.

Tvorog va pishloq mahsulotlarida rux miqdori me’yor chegarasidan oshmagan (4,0 mg/kg), ammo mis miqdori 50,0 mg/kg ga teng bo‘lib, bu ko‘rsatkich ruxsat etilgan darajadan keskin yuqoriligi bilan ajralib turadi. Shunga o‘xshash tendensiya muzqaymoq mahsulotida ham kuzatilib, undagi mis miqdori 5,0 mg/kg ni tashkil etgani holda me’yoriy qiymatdan bir necha baravar ortiq ekanligi aniqlandi.

Sabzavotlar tarkibida rux miqdori me’yor darajasida (5,0 mg/kg) qayd etilgan bo‘lsa, mis miqdori 10,0 mg/kg ni tashkil etib, belgilangan chegaradan ikki baravar yuqori ekanligi kuzatildi. Ichimlik suvida esa rux miqdori me’yoriy diapazonda (1,0 mg/l) bo‘lib, mis miqdori 5,0 mg/l ga teng ekani va bu ko‘rsatkich ham ruxsat etilgan darajadan sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot jarayonida choy mahsulotiga alohida e’tibor qaratildi. Unda mis miqdori 100,0 mg/kg ni tashkil etib, bu holat amaldagi sanitariya me’yorlaridan o‘n baravar yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Bunday yuqori konsentratsiya inson organizmi uchun potensial xavf tug‘dirishi mumkin.

Umumiy tahlil shuni ko‘rsatadiki, tekshirilgan mahsulotlarning aksariyatida rux miqdori gigiyenik me’yorlar doirasida saqlanib qolgan. Biroq mis elementi bo‘yicha ko‘plab mahsulotlarda me’yor oshish holatlari qayd etilib, ayniqsa sut mahsulotlari (tvorog va pishloq), choy hamda ichimlik suvlarida yuqori darajalar aniqlangan.

Aniqlangan nomuvofiqliklar xomashyoning ifloslanishi, ishlab chiqarish texnologiyasidagi kamchiliklar, saqlash va tashish sharoitlarining yetarli darajada ta’minlanmaganligi yoki tashqi muhit omillari ta’siri bilan izohlanishi mumkin. Shu munosabat bilan oziq-ovqat mahsulotlari ustidan sanitariya nazoratini kuchaytirish, ishlab chiqarish bosqichlarida og‘ir metallarning tushishini cheklash va muntazam laboratoriya tekshiruvlarini tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Olingan natijalar oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta’minlash hamda aholi salomatligini himoya qilishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijasida oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi rux (Zn) va mis (Cu) miqdori aniqlanib, ular amaldagi №0366–19 sanitariya-gigiyena me’yorlari bilan solishtirma tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, tekshirilgan mahsulotlarning ko‘pchiligida rux miqdori ruxsat etilgan me’yoriy chegaralar doirasida bo‘lib, gigiyenik talablarga javob beradi.

Biroq mis elementi bo‘yicha ayrim mahsulotlarda sezilarli darajada me’yor oshish holatlari kuzatildi. Jumladan, sut mahsulotlari (tvorog va pishloq), choy hamda ichimlik suvida mis miqdori belgilangan maksimal ruxsat etilgan darajadan bir necha barobar yuqori ekanligi aniqlandi. Ushbu holat mazkur mahsulotlarning gigiyenik jihatdan yetarli darajada xavfsiz emasligini ko‘rsatadi.

Qayd etilgan nomuvofiqliklar xomashyo sifati, ishlab chiqarish jarayonidagi kamchiliklar, saqlash va tashish sharoitlarining buzilishi, shuningdek atrof-muhit ta’siri bilan izohlanishi mumkin. Shu bois oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va muomalaga chiqarish jarayonida sanitariya-gigiyena me’yorlariga qat’iy amal qilish, og‘ir metallarning tushishini kamaytirish va tizimli laboratoriya nazoratini kuchaytirish muhim hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta’minlash, aholi salomatligini himoya qilish hamda sanitariya nazorat mexanizmlarini yanada takomillashtirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi. №0366–19 sanitariya-gigiyena me’yorlari. – Toshkent, 2019. – 25 b.

2. O‘zbekiston Respublikasi “Aholining sanitariya-epidemiologik osoyishtaligi to‘g‘risida”gi Qonuni. – Toshkent, 2015. – 18–22 b.

3. Codex Alimentarius Commission. General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed (CXS 193-1995). – Rome: FAO/WHO, 2019. – 15–45 p.

4. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality. – 4th ed. – Geneva: WHO, 2017. – 100–200 p.

5. FAO/WHO. Evaluation of certain food additives and contaminants. – WHO Press, Geneva, 2011. – 50–120 p.

6. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. – 4th ed. – Boca Raton: CRC Press, 2011. – 120–200 p.

7. Alloway B.J. Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability. – Dordrecht: Springer, 2013. – 250–320 p.
8. GOST 26927–86. Xom ashyo va oziq-ovqat mahsulotlari. Simobni aniqlash usullari.–Moskva, 1986.– 12–25 b.
9. GOST 26929–94. Xom ashyo va oziq-ovqat mahsulotlari. Namunalarni tayyorlash. Mineralizatsiya. – Moskva, 1994. – 10–20 b.
10. GOST 30178–96. Xom ashyo va oziq-ovqat mahsulotlari. Atom-absorbsiya usuli bilan og'ir metallarni aniqlash. – Moskva, 1996. – 18–35 b.
11. Rahmatov R., Karimov Sh. Oziq-ovqat xavfsizligi asoslari. – Toshkent: Fan, 2020. – 55–90 b.
12. Xolmatov O'., Ismoilov B. Gigiyena va ekologiya. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2018. – 120–150 b.

UO'K: 613.2:612.39(575.1)

QISHLOQ AHOLISINING AYRIM VITAMINLAR VA MA'DANLI MODDALARGA BO'LGAN FIZIOLOGIK TALABI

H.N.Hazratova, PhD, Qarshi davlat universiteti, Qarshi
https://orcid.org/0000-0002-3898-2535
F.Sh.Normuhammedova, o'qituvchi, Samarqand Zarmed universitet, Samarqand
https://orcid.org/ 0009-0004-9489-622

Annotatsiya. *Ushbu ilmiy maqolada qishloq hududlarida istiqomat qiluvchi aqliy mehnat bilan shug'ullanadigan respondentlarning vitaminlar va ma'danli moddalarga bo'lgan fiziologik ehtiyoji hamda kundalik ovqatlanish ratsioni orqali ularning qondirilish darajasi chuqur va tizimli ravishda tahlil etilgan. Tadqiqot davomida qishloq aholisi ovqatlanishining tarkibiy tuzilmasi, oziq-ovqat mahsulotlarining xilma-xilligi, shuningdek, ratsionning mavsumiy o'zgaruvchan jihatlari atroflicha o'rganildi. Shu bilan birga, ayrim vitamin hamda ma'danli moddalarning iste'mol miqdori amaldagi tavsiya etilgan me'yoriy ko'rsatkichlar bilan qiyosiy baholandi.*

Tadqiqot yakunlariga asoslanib, qishloq aholisi ovqatlanish tizimini yanada takomillashtirish, ratsionni muvozanatlashtirish hamda mikronutriyentlar bilan ta'minlanganlik darajasini oshirishga qaratilgan ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan taklif va tavsiyalar ishlab chiqildi.

Калит сўзла: *fiziologik talab, qishloq aholisi, ovqatlanish ratsioni, ma'danli moddalar, vitaminlar, kalsiy, fosfor, sog'lom ovqatlanish*

Аннотация. *В данной научной статье проведён глубокий и системный анализ физиологической потребности в витаминах и минеральных веществах у респондентов, проживающих в сельской местности и занятых умственным трудом, а также степени их удовлетворения за счёт повседневного рациона питания. В ходе исследования были всесторонне изучены структура питания сельского населения, разнообразие пищевых продуктов, а также сезонные особенности рациона. Наряду с этим потребление отдельных витаминов и минеральных веществ было сопоставлено с действующими рекомендуемыми нормативными показателями.*

На основе полученных результатов были разработаны научно обоснованные и практически значимые рекомендации, направленные на дальнейшее совершенствование системы питания сельского населения, оптимизацию рациона и повышение уровня обеспеченности микронутриентами

Ключевые слова: *Физиологическая потребность, сельское население, рацион питания, минеральные вещества, витамины, кальций, фосфор, здоровое питание*

Abstract. *This scientific article provides a comprehensive and systematic analysis of the physiological requirements for vitamins and minerals among respondents engaged in intellectual work and living in rural areas, as well as the extent to which these needs are met through their daily dietary intake. During the study, the structural composition of the rural population's diet, the diversity of food products, and the seasonal variability of dietary patterns were thoroughly examined. In addition, the intake levels of certain vitamins and minerals were comparatively assessed against currently recommended normative standards.*

Based on the findings of the study, scientifically grounded and practically significant recommendations were developed to further improve the nutritional patterns of the rural population, optimize dietary balance, and enhance the level of micronutrient sufficiency.

Keywords: *Physiological requirement, rural population, dietary intake, minerals, vitamins, calcium, phosphorus, healthy nutrition*

Kirish. Bugungi kunda aholining sog‘lig‘ini mustahkamlash, kasalliklarning oldini olish hamda aqliy va jismoniy mehnat salohiyatini oshirishda ratsional ovqatlanishni ta’minlash ustuvor yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, mikronutriyentlar - vitaminlar va ma’danli moddalarning organizm faoliyatidagi ahamiyati ularning modda almashinuvi, immun tizimi, suyak-mineral almashinuvi hamda fiziologik jarayonlardagi muhim roli bilan belgilanadi. Mikronutriyentlar yetishmovchiligi aholi salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatib, surunkali kasalliklar rivojlanishi va mehnat qobiliyatining pasayishiga olib kelishi mumkin [4-6].

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 30-oktabrdagi “Sog‘lom turmush tarzini keng tadbiq etish va ommaviy sportni yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PF-6099-son Farmonida sog‘lom turmush tarzini shakllantirishda to‘g‘ri ovqatlanish, jismoniy faollik va profilaktik tadbirlarning o‘zaro uzviy bog‘liqligi ta’kidlangan. Ushbu Farmonda aholi salomatligini mustahkamlashda ovqatlanish sifati, ayniqsa, mikronutriyentlar bilan ta’minlanganlik darajasi muhim omil sifatida e’tirof etilgan [1,2].

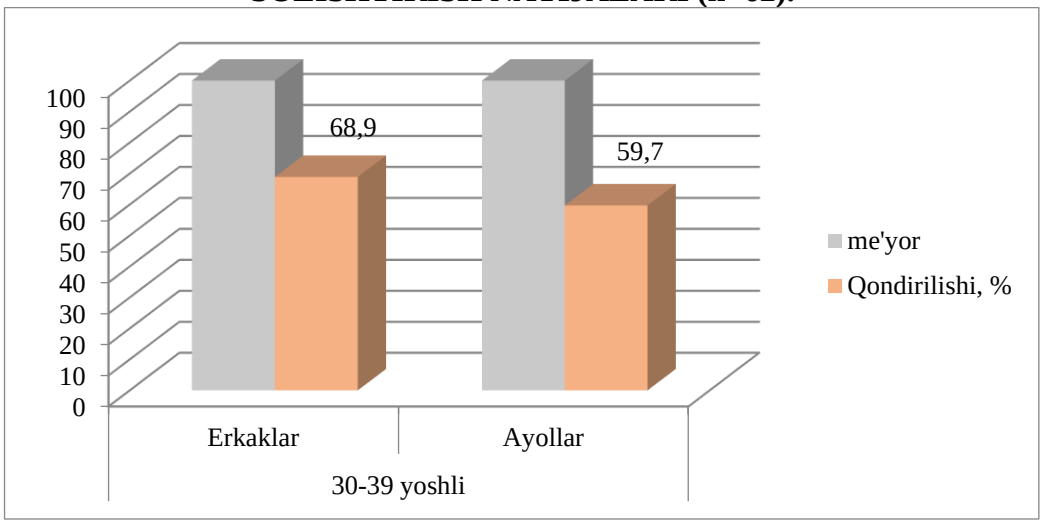
Shu munosabat bilan qishloq aholisining mikronutriyentlarga bo‘lgan fiziologik talabini ilmiy asosda baholash, ratsion tarkibining amaldagi me’yoriy hujjatlarga muvofiqligini aniqlash hamda aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu maqolaning maqsadi qishloq aholisining ayrim mikronutriyentlarga bo‘lgan fiziologik ehtiyojini tahlil qilish va ularning ratsion bilan ta’minlanganlik darajasini baholashdan iborat [6,8].

Material va metodika. Tadqiqotlarimizda Qashqadaryo viloyati G‘uzor tumanidagi ayrim qishloqlarida istiqomat qiladigan, aqliy mehnat bilan shug‘ullanuvchilar qatnashishdi. Bunda 62 nafar respondentlarning amaldagi ovqatlanish holati anketa-so‘rov hamda so‘rov usullari yordamida o‘rganildi. Anketalarda keltirilgan mahsulotlar tarkibidagi ayrim mikronutriyentlar miqdori aniqlandi. Bunda oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy tarkibi maxsus jadvallar yordamida hisoblab chiqildi [3]. Anketalardagi ma’lumotlarni matematik hisoblash va statistik qayta ishlashda Windows Microsoft Excel 2010 hamda Windows Origin 6.1 dasturlaridan foydalanildi.

Olingan natijalar aholining turli guruhlari uchun belgilangan me’yor ko‘rsatkichlari bilan taqqoslab o‘rganildi [3] va tegishli xulosalar chiqarildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Olib borilgan tadqiqotlar qishloq aholisining amaldagi ovqatlanishi, xususan ularning kunlik ovqati tarkibidagi ayrim mikronutriyentlarning miqdori, belgilangan me’yor ko‘rsatkichlariga mos kelmasligini ko‘rsatadi. Olingan natijalar quyidagi 1-rasmda o‘z ifodasini topgan.

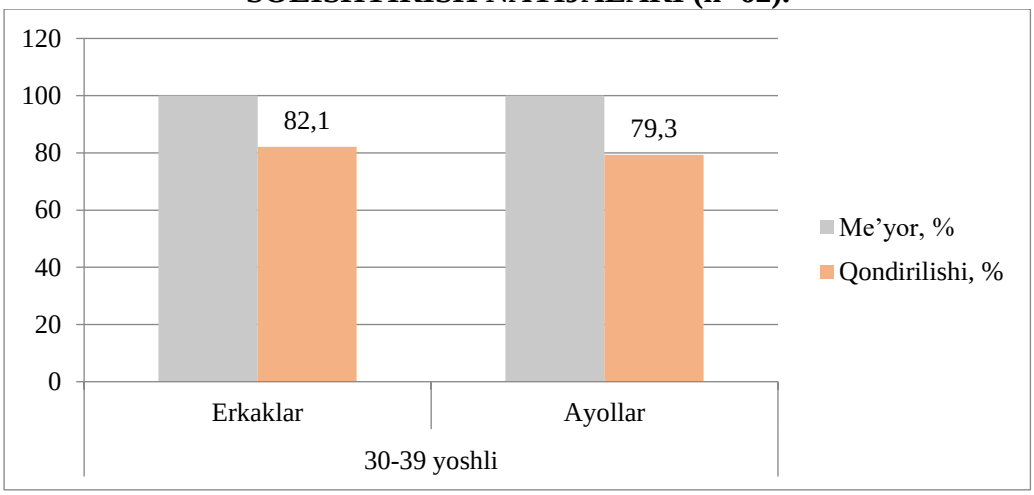
MA’DANLI MODDALARNING FIZIOLOGIK ME’YORLAR BILAN SOLISHTIRISH NATIJALARI (n=62).



1-rasm. Ayrim qishloqlardagi aqliy mehnat kishilarining ovqat ratsionidagi kalsiy miqdorining foizlarda ifodalanishi

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 30–39 yoshli erkaklar va ayollar ratsionida kalsiy va fosfor miqdori amaldagi fiziologik me’yorlar bilan solishtirilganda yetarli darajada emasligi aniqlangan. Jumladan, erkaklar ratsionida kalsiy miqdori o‘rtacha 689,2 mg ni tashkil etib, bu tavsiya etilgan 1000 mg me’yorning 68,9 % ini qamrab oladi. Ayollarda esa ushbu ko‘rsatkich yanada past bo‘lib, 597,4 mg (59,7 %) ni tashkil etgan. Ushbu holat kalsiyning ratsionda yetishmasligi kuzatilayotganini ko‘rsatadi, bu esa suyak to‘qimasi mineralizatsiyasining pasayishi, osteopeniya va kelajakda osteoporoz rivojlanish xavfining ortishiga olib kelishi mumkin. Fosfor bo‘yicha olingan natijalar nisbatan qoniqarli bo‘lsa-da, me’yoriy darajaga to‘liq yetmagan (2-rasm). Erkaklarda fosfor iste’moli o‘rtacha 493 mg bo‘lib, bu 600 mg me’yorning 82,1 % ini tashkil etgan. Ayollarda esa fosfor miqdori 476 mg (79,3 %) ga teng bo‘lgan.

MA’DANLI MODDALARNING FIZIOLOGIK ME’YORLAR BILAN SOLISHTIRISH NATIJALARI (n=62).



2-rasm. Ayrim qishloqlardagi aqliy mehnat kishilarining ovqat ratsionidagi fosfor miqdorining foizlarda ifodalanishi

Fosforning yetarli darajada iste’mol qilinmasligi energiya almashinuvi, hujayra membranalari va suyak to‘qimasining normal funksional holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Erkaklar va ayollar o‘rtasida kuzatilgan farqlar ratsion tarkibi, ovqatlanish odatlari hamda fiziologik ehtiyojlar bilan izohlanadi. Umuman olganda, olingan natijalar 30–39 yoshli aholining ratsionini kalsiy va fosforga boy oziq-ovqat mahsulotlari (sut va sut mahsulotlari, baliq, dukkaklilar, yong‘oqlar) bilan boyitish zarurligini ko‘rsatadi. Bu esa ma’danli moddalar tanqisligining oldini olish va sog‘liqni mustahkamlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa va takliflar. O‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, 30–39 yoshli erkaklar va ayollar ratsionida kalsiy va fosfor kabi muhim ma’danli moddalarning iste’mol darajasi tavsiya etilgan fiziologik me’yorlarga to‘liq mos kelmaydi. Jumladan, erkaklar ratsionida kalsiy bilan ta’minlanganlik darajasi 68,9 % ni, ayollarda esa 59,7 % ni tashkil etib, kalsiy tanqisligi yaqqol namoyon bo‘ldi. Fosfor iste’moli nisbatan yuqoriroq bo‘lsa-da, erkaklarda 82,1 %, ayollarda esa 79,3 % darajasida bo‘lib, me’yoriy ko‘rsatkichdan past ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari 30–39 yoshli aholi ovqatlanish ratsionini kalsiy va fosforga boy oziq-ovqat mahsulotlari bilan boyitish, shuningdek, ratsional ovqatlanish tamoyillarini keng targ‘ib etish zarurligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 30-oktabrdagi PF-6099-son “Sog‘lom turmush tarzini keng tatbiq etish va ommaviy sportni yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi Qarori. Toshkent. Yangi O‘zbekiston, 2020-yil., № 210 (210), - 1-2 betlar

2. Физиологические нормы потребностей в пищевых веществах и энергии по половозрастным и профессиональным группам населения Республики Узбекистан для поддержании здорового питания. 23 июня 2017 г. СанПиН №0347-17. Тошкент, 2017. – 42 с.

3. Скурихина И.М., Волгарёва М.Н. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Moskva: Агропромиздат, 1987. 350 b

4. Kurbanov A, Kurbanov Sh, Rakhmatullaev Y, Buranova G, and Hazratova H. The effect of protein deficiency on the small intestinal carbobidrase system after the transition to the definitive nutrition in rats. II International Conference on Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture, E3S Web of Conferences 463, 01016 (2023) *EESTE2023* https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346301016.

5. Hazratova H.N. Provision of some mineral substances to primary school students // Universum: химия и биология Научний журнал Издается ежемесячно с ноября 2013 года Является печатной версией сетевого журнала Universum: химия и биология. 6(120) Июнь, 2024, Част 2 Москва 2024, 64-67 стр.

UO'K 612.6:613.955:616-053.2

BOLALAR VA O'SMIRLAR JISMONIY RIVOJLANISHINING MORFOFUNKSIONAL XUSUSIYATLARI VA ULARGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR

N.M.Orazbaeva, dots., Jismoniy tarbiya va sport bo'yicha mutaxassislarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti Nukus filiali, Nukus

Annotatsiya. *Mazkur maqolada bolalar va o'smirlar jismoniy rivojlanishining morfofunksional xususiyatlari hamda ularga ta'sir etuvchi biologik, ekologik va ijtimoiy omillar tahlil qilingan. Kichik maktab yoshidagi bolalar organizmining anatomik-fiziologik rivojlanish qonuniyatlari, antropometrik ko'rsatkichlarning yoshga oid dinamikasi va ekologik noqulay hududlarda yashovchi bolalarning somatometrik xususiyatlari ilmiy jihatdan yoritilgan. Tadqiqot natijalari Qoraqalpog'iston Respublikasining shimoliy hududlarida yashovchi bolalarda bo'y uzunligi ko'rsatkichlarining yoshga bog'liq o'zgarishini ko'rsatdi.*

Kalit so'zlar: *jismoniy rivojlanish, antropometriya, morfofunksional rivojlanish, somatometrik ko'rsatkichlar, ekologik omillar, kichik maktab yoshi, ontogenez, bolalar salomatligi.*

Аннотация. *В данной статье проанализированы морфофункциональные особенности физического развития детей и подростков, а также биологические, экологические и социальные факторы, влияющие на него. Научно освещены закономерности анатомо-физиологического развития детей младшего школьного возраста, возрастная динамика антропометрических показателей и соматометрические особенности детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах. Результаты исследования показали возрастные изменения показателей длины тела у детей, проживающих в северных районах Республики Каракалпакстан.*

Ключевые слова: *физическое развитие, антропометрия, морфофункциональное развитие, соматометрические показатели, экологические факторы, младший школьный возраст, онтогенез, здоровье детей.*

Abstract. *This article analyzes the morphofunctional characteristics of the physical development of children and adolescents, as well as the biological, ecological, and social factors that influence them. The anatomical and physiological development patterns of primary school-aged children, the age-related dynamics of anthropometric indicators, and the somatometric characteristics of children living in ecologically unfavorable areas are scientifically elucidated. The research results demonstrate the age-related changes in height indicators among children living in the northern regions of the Republic of Karakalpakstan.*

Keywords: *physical development, anthropometry, morphofunctional development, somatometric indicators, ecological factors, primary school age, ontogenesis, children's health.*

Bolalar va o'smirlar salomatligini muhofaza qilish zamonaviy tibbiyot va biologiya fanining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Chunki o'sib kelayotgan avlodning jismoniy va funksional rivojlanish darajasi jamiyatning demografik, intellektual va ijtimoiy salohiyatini belgilovchi muhim mezonlardan biridir. Bolalar organizmining rivojlanish jarayoni murakkab biologik va ijtimoiy omillar ta'sirida shakllanadi hamda tashqi muhitning turli ta'sirlariga yuqori sezuvchanligi bilan tavsiflanadi. Jismoniy rivojlanish organizmning morfologik va funksional holatini ifodalovchi integral ko'rsatkich bo'lib, bolaning salomatlik darajasini baholashda muhim diagnostik mezon sifatida qaraladi. Antropometrik ko'rsatkichlarning yoshga oid dinamikasi organizmning o'sish va rivojlanish qonuniyatlarini aniqlash, ekologik va ijtimoiy omillarning ta'sir darajasini baholash imkonini beradi. So'nggi yillarda ekologik jihatdan noqulay hududlarda yashovchi bolalar

organizmining morfofunksional rivojlanish xususiyatlarini o‘rganishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Ayniqsa, antropogen yuklama darajasi yuqori bo‘lgan hududlarda yashovchi bolalarda jismoniy rivojlanish ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu bois, bolalar va o‘smirlarning salomatlik holatini muntazam monitoring qilish, ularning jismoniy rivojlanish ko‘rsatkichlarini tizimli tahlil etish dolzarb vazifa hisoblanadi. Bu borada antropometrik tekshiruvlar, ya’ni bo‘y, vazn, ko‘krak qafasi aylanasi va boshqa muhim parametrlarni o‘lchash orqali bolaning yoshi va jinsiga mos rivojlanish me’yorlari aniqlanadi. Natijalarni standartlar bilan taqqoslash esa organizmda kechayotgan o‘sish jarayonlari, funksional o‘zgarishlar va mumkin bo‘lgan xavf omillarini o‘z vaqtida aniqlash imkonini beradi.

Ekologik noqulaylik va antropogen ta’sirlar kuchaygan hududlarda esa bunday nazorat yanada kuchaytirilishi talab etiladi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatmoqdaki, ifloslangan havo, suv va tuproq, shuningdek, ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlar bolalar salomatligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli, bunday hududlarda istiqomat qiluvchi bolalarni chuqurlashtirilgan tibbiy ko‘rikdan o‘tkazish, ularning jismoniy rivojlanishini dinamik kuzatish va sog‘lomlashtirish choralarini ko‘rish alohida ahamiyatga ega. Ta’kidlash joizki, o‘sib kelayotgan avlod salomatligini asrash - bu nafaqat tibbiyotning, balki butun jamiyatning asosiy strategik vazifasi sanaladi. Sog‘lom bolalik - mustahkam millat poydevori, ijtimoiy barqarorlik va taraqqiyot kafolatidir. [1,2].

Hozirgi davrda bolalar organizmiga ekologik, ijtimoiy-iqtisodiy va biologik omillarning kompleks ta’siri natijasida jismoniy rivojlanish ko‘rsatkichlarida sezilarli o‘zgarishlar kuzatilmoqda. Ayniqsa, ekologik inqiroz hududlarida yashovchi bolalarda o‘sish va rivojlanish sur’atlarining pasayishi, somatik holatdagi funksional og‘ishlar hamda adaptatsion imkoniyatlarning kamayishi kuzatiladi. Bolalar va o‘smirlarning jismoniy rivojlanishini antropometrik usullar yordamida baholash organizmning funksional holatini aniqlash, salomatlik monitoringini olib borish hamda patologik holatlarni erta diagnostika qilish imkonini beradi.

Bolalar va o‘smirlar jismoniy rivojlanishining morfofunksional xususiyatlari hamda ularga ta’sir etuvchi omillar ilmiy tadqiqotlar asosida quyidagicha tavsiflanadi:

- Jismoniy rivojlanish organizmning morfologik (tana tuzilishi, bo‘y, vazn, ko‘krak qafasi aylanasi) va funksional (yurak-qon tomir, nafas olish, mushak tizimi) holatini ifodalovchi integral ko‘rsatkich hisoblanadi. Bu ko‘rsatkichlar bolaning salomatlik darajasini baholashda asosiy diagnostik mezon sanaladi [4].

- O‘sish va rivojlanish jarayonlari murakkab biologik va ijtimoiy omillar ta’sirida kechadi. Bolalar organizmi tashqi muhitning turli ta’sirlariga yuqori sezuvchanlik bilan ajralib turadi, shu sababli ekologik va ijtimoiy sharoitlar ularning jismoniy rivojlanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi[5].

- Antropometrik ko‘rsatkichlarning yoshga oid dinamikasi organizmning o‘sish qonuniyatlarini aniqlash, ekologik va ijtimoiy omillarning ta’sir darajasini baholash imkonini beradi. So‘nggi yillarda ekologik noqulay va antropogen yuklama yuqori bo‘lgan hududlarda yashovchi bolalar organizmining morfofunksional rivojlanish xususiyatlari alohida o‘rganilmoqda. [5].

- Jismoniy faollik yurak-qon tomir va nafas olish tizimlarini mustahkamlaydi, stress darajasini pasaytiradi, uyquni yaxshilaydi va umumiy salomatlikni qo‘llab-quvvatlaydi. Ochiq havodagi mashg‘ulotlar organizmni kislorod bilan to‘yintiradi, bu esa o‘sish jarayonlarini rag‘batlantiradi [3].

- O‘smirlik davrida organizmda gormonal o‘zgarishlar, mushak tolalarining differensiallashuvi, yurak-qon tomir, nafas olish va endokrin tizimlarning yetilishi kuzatiladi. Bu davrda organizmning reaktivligi oshadi, lekin tashqi omillarga chidamliligi vaqtincha pasayishi mumkin [5].

Ta’kidlash joizki, bolalar va o‘smirlar jismoniy rivojlanishining morfofunksional xususiyatlari genetik, ekologik, ijtimoiy va turmush tarzi omillarining o‘zaro ta’siri natijasida shakllanadi. Ularning salomatligini asrash va rivojlantirish uchun muntazam monitoring, to‘g‘ri ovqatlanish, jismoniy faollik va qulay ekologik sharoitlarni ta’minlash zarur.

Tadqiqot materiali va metodlari. Tadqiqot davomida Qoraqalpog‘iston Respublikasining shimoliy hududlari - Mo‘ynoq, Qo‘ng‘irot va Taxtako‘pir tumanlarida yashovchi kichik maktab yoshidagi bolalarning somatometrik ko‘rsatkichlari o‘rganildi.

Tadqiqot metodlari-antropometrik tekshiruvlar, somatometrik ko‘rsatkichlarni baholash, yoshga oid morfofunksional tahlil, statistik tahlil metodlari.

Asosiy antropometrik ko‘rsatkich sifatida tana bo‘y uzunligi o‘rganildi. Natijalar va ularning tahlili. Tadqiqot natijalari kichik maktab yoshidagi bolalarda bo‘y uzunligi ko‘rsatkichlarining yoshga bog‘liq ravishda muntazam ortib borishini ko‘rsatdi. Qoraqalpog‘iston Respublikasining shimoliy hududlarida yashovchi 7 yoshli qizlarda eng past bo‘y uzunligi Mo‘ynoq tumanida qayd etilib, 119,0±1,47 sm ni tashkil etdi. Qo‘ng‘irot va Taxtako‘pir tumanlarida ushbu ko‘rsatkich mos ravishda 124,0±2,31 sm va 125,0±1,27 sm ni tashkil etdi. 8–10 yosh oralig‘ida qizlarda bo‘y uzunligining fiziologik o‘sishi kuzatildi.

O‘g‘il bolalarda ham bo‘y uzunligi ko‘rsatkichlarining yoshga bog‘liq dinamikasi aniqlandi. 7–8 yoshda eng yuqori ko‘rsatkich Qo‘ng‘irot tumanida kuzatilib, 128,0±2,31 sm ni tashkil etdi. 8–9 yosh oralig‘ida ayrim hududlarda bo‘y o‘sishining sakrashsimon dinamikasi qayd etildi. Olingan natijalar bolalar organizmining o‘sish va rivojlanish jarayonlariga ekologik omillar sezilarli ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi.

Kichik maktab yoshi organizmning intensiv morfofunksional shakllanish davri hisoblanadi. Ushbu davrda markaziy nerv tizimi, tayanch-harakat apparati va mushak tizimining faol rivojlanishi kuzatiladi. Harakat faoliyatining yetarli darajada bo‘lishi skelet tizimi rivojlanishi va mushaklarning funksional yetilishida muhim rol o‘ynaydi. Bola organizmining o‘sish sur’atlari ko‘p jihatdan ovqatlanish sifati, ekologik sharoit, jismoniy faollik va irsiy omillarga bog‘liq bo‘ladi. Oqsil, vitamin va mikroelementlar tanqisligi o‘sish jarayonining sekinlashishiga olib keladi. Shu bilan birga, ekologik noqulay hududlarda yashovchi bolalarda adaptatsion mexanizmlarning susayishi jismoniy rivojlanish ko‘rsatkichlarining pasayishiga sabab bo‘lishi mumkin. Kichik maktab yoshidagi bolalarda umurtqa pog‘onasi shakllanishi davom etayotganligi sababli noto‘g‘ri jismoniy yuklamalar yoki gipodinamiya qaddi-qomat buzilishlariga olib kelishi mumkin.

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak bolalar va o‘smirlarning jismoniy rivojlanishi organizm salomatligining muhim integral ko‘rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Jismoniy rivojlanish darajasi biologik, ekologik va ijtimoiy omillar ta’sirida shakllanadi. Qoraqalpog‘iston Respublikasining shimoliy tumanlarida yashovchi bolalarda olib borilgan antropometrik tadqiqotlar yosh ortishi bilan bo‘y uzunligi ko‘rsatkichlarining fiziologik o‘sishini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, hududlar kesimida ayrim farqlarning mavjudligi ekologik va ijtimoiy omillarning jismoniy rivojlanishga ta’sirini tasdiqlaydi. Bolalar organizmining normal rivojlanishini ta’minlash maqsadida muntazam antropometrik monitoring, ratsional ovqatlanish, optimal jismoniy faollik, ekologik xavfsizlikni ta’minlash muhim profilaktik ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1.Никитюк Б.А. Возрастная анатомия и физиология. – Москва: Медицина, 1995.

2. Баранов А.А. Физиология роста и развития детей и подростков. – Москва, 2006.

3. Антонова А. А., Сердюков В. Г., Котельникова Н. В. Физическое развитие как один из показателей здоровья детей и подростков // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. — 2012. — № 48. — С. 139–143.

4. media.halvacard.ru: Дворовые игры нашего детства: «Казаки-разбойники», «Лапта», «Классики».

5. www.pravda.ru: Закат зеркального отражения: как мозг одаренных детей ускоренно превращается в мощный хаб vm.ru:

6.Свежий воздух и движение: какие занятия полезны для школьников ru.wikipedia.org:Физическая культура

UO’K 613.2:618.143(075.8)

EMIZIKLI AYOLLARDA RATSIONAL OVQATLANISH VA LAKTATSIYA: KOMPLEKS YONDASHUV

A.B.Shohimardonova, assistenti, Qarshi davlat texnika universiteti, Qarshi
Yo.Sh.Rahmatullayev, PhD, prof., Qarshi davlat universiteti, Qarshi

Annotatsiya. *Mazkur tadqiqotda emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishi va laktatsiya jarayoniga ta’sir etuvchi omillar tizimli ravishda tahlil qilindi. Mahalliy normativ-huquqiy hujjatlar hamda xorijiy ilmiy manbalar asosida emizish samaradorligini belgilovchi asosiy fiziologik, ijtimoiy va tashkiliy determinantlar aniqlab berildi. Turli mamlakatlarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar*

natijalari umumlashtirilib, emizikli ayollar ovqatlanishini optimallashtirishning ustuvor yo'nalishlari ilmiy jihatdan asoslandi.

Kalit so'zlar: *emizikli ayol, laktatsiya, ratsional ovqatlanish, oziqlanish holati, mikroelementlar, sog'liqni saqlash*

Аннотация. *В данном исследовании системно проанализированы факторы, влияющие на рациональное питание кормящих женщин и процесс лактации. На основе местных нормативно-правовых документов и зарубежных научных источников выявлены ключевые физиологические, социальные и организационные детерминанты, определяющие эффективность грудного вскармливания. Обобщены результаты научных исследований, проведённых в различных странах, и научно обоснованы приоритетные направления оптимизации питания кормящих женщин.*

Ключевые слова: *кормящая женщина, лактация, рациональное питание, состояние питания, микроэлементы, здравоохранение.*

Abstract. *This study provides a systematic analysis of the factors influencing rational nutrition in lactating women and the lactation process. Based on national regulatory documents and international scientific sources, key physiological, social, and organizational determinants of breastfeeding effectiveness were identified. The findings of studies conducted in various countries were synthesized, and priority directions for optimizing the nutrition of lactating women were scientifically substantiated.*

Keywords: *lactating woman, lactation, rational nutrition, nutritional status, micronutrients, healthcare.*

Emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishini ta'minlash zamonaviy tibbiyot va fiziologiyaning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi[1,3]. Laktatsiya davrida ayol organizmida modda almashinuvi jarayonlari sezilarli darajada faollashadi, bu esa energiya va oziq moddalariga bo'lgan ehtiyojning ortishiga olib keladi[12]. Ushbu ehtiyojlarning yetarli darajada qondirilmasligi nafaqat ona salomatligiga, balki chaqaloqning o'sishi va rivojlanishiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Zamonaviy ilmiy yondashuvlar emizikli ayollarning ovqatlanishini faqat biologik jarayon sifatida emas, balki ijtimoiy, psixologik va tashkiliy omillar bilan uzviy bog'liq kompleks tizim sifatida ko'rib chiqishni talab etadi[8]. O'zbekiston Respublikasida onalik va bolalikni muhofaza qilish hamda aholi salomatligini mustahkamlashga qaratilgan normativ-huquqiy hujjatlar qabul qilingan bo'lib, ular emizikli ayollarning sog'lom ovqatlanishini ta'minlashga xizmat qiladi[1,5]. Biroq, mavjud chora-tadbirlarga qaramasdan, amaliyotda emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishi bilan bog'liq muammolar saqlanib qolmoqda. Shu nuqtai nazardan, emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishi va laktatsiya jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni kompleks o'rganish, ularni tizimli tahlil qilish hamda samarali ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili. Emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishi va laktatsiya jarayoni so'nggi yillarda xalqaro ilmiy tadqiqotlarning muhim yo'nalishlaridan biriga aylangan. Mavjud ilmiy manbalar tahlili ushbu jarayonning ko'p omilli va murakkab xarakterga ega ekanligini ko'rsatadi.

Thomas (2016) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda emizikli ayollarda eksklyuziv emizish darajasi atigi 10,7 % ni tashkil etgani aniqlangan[7]. Muallif ushbu past ko'rsatkichni tibbiy va ijtimoiy qo'llab-quvvatlash tizimining yetarli emasligi bilan izohlaydi. Tadqiqot natijalari emizish jarayonida ratsional ovqatlanish masalasi mustaqil omil emas, balki qo'llab-quvvatlovchi muhit bilan uzviy bog'liqligini ko'rsatadi.

Smith (2017) tadqiqotida emizish jarayoni ijtimoiy-madaniy nuqtayi nazardan tahlil qilinib, ayollarning o'z tanasi haqidagi tasavvurlari, jamiyatdagi stereotiplar va psixologik omillar laktatsiya samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi asoslab berilgan[8].

Boss (2021) tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, respondentlarning 82 % i tibbiy va ijtimoiy qo'llab-quvvatlash xizmatlaridan yetarli darajada foydalanmaydi[9]. Ushbu holat emizikli ayollarning ovqatlanishiga oid individual tavsiyalarni amaliyotga joriy etishni cheklaydi va laktatsiya jarayonining barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Tran tomonidan amalga oshirilgan tahliliy tadqiqotda emizikli ayollar uchun zarur bo‘lgan 25 ta asosiy makro va mikronutriyent aniqlangan[10]. Biroq, muallif ushbu ozuqaviy komponentlar sog‘liqni saqlash amaliyotida yetarli darajada qo‘llanilmayotganini qayd etadi. Bu esa ratsional ovqatlanish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar va amaliyot o‘rtasida tafovut mavjudligini ko‘rsatadi.

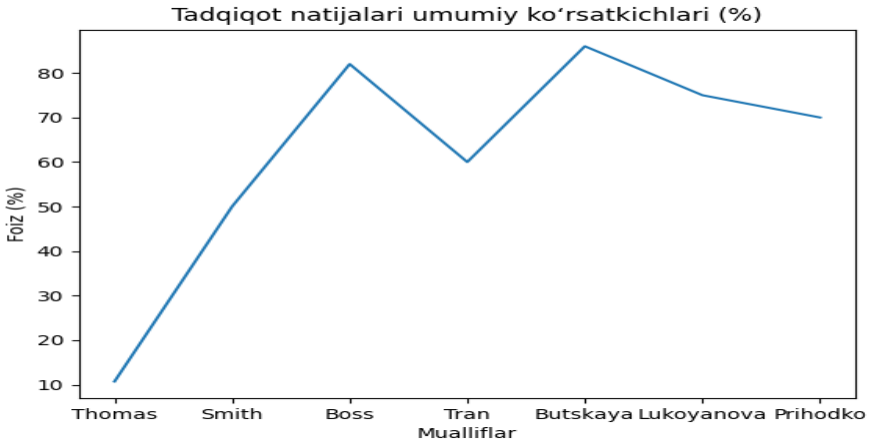
Butskaya (2024) tadqiqotida zamonaviy axborot texnologiyalariga asoslangan yondashuvlar emizikli ayollarning ovqatlanish xabardorligini sezilarli darajada oshirishi aniqlangan[11]. Xususan, elektron tavsiyalarni joriy etish natijasida ayollarning to‘g‘ri ovqatlanish bo‘yicha bilim darajasi va laktatsiya ko‘rsatkichlari yaxshilangan.

Lukoyanova tomonidan olib borilgan tadqiqotda emizikli ayollarning ovqatlanish sifati va laktatsiya davomiyligi o‘rtasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liqlik mavjudligi aniqlangan[12]. Muallif ratsional ovqatlanishni ta’minlash laktatsiya muvaffaqiyatining asosiy shartlaridan biri ekanligini ilmiy asoslab beradi.

Prihodko (2017) tadqiqoti esa ratsional ovqatlanish va profilaktik choralar laktatsiya buzilishlarini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, yuqori xavf guruhiga mansub ayollarda kompleks yondashuv ijobiy natijalar bergan[13].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, solishtirma baholash va umumlashtirish usullari qo‘llanildi. Turli mamlakatlarda olib borilgan tadqiqot natijalari integratsiyalashgan holda tahlil qilindi.

Natijalar va tahlil. O‘rganilgan ilmiy manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishi laktatsiya jarayonining barqarorligi va samaradorligini belgilovchi asosiy determinantlardan biri ekanligi ko’rsatadi[7,11,12]. Tadqiqot natijalari ovqatlanish sifati va laktatsiya davomiyligi o‘rtasida bevosita bog‘liqlik mavjudligini tasdiqlaydi. Xususan, eksklyuziv emizish darajasining pastligi ko‘p hollarda nafaqat fiziologik, balki ijtimoiy va tashkiliy omillar bilan bog‘liqligi aniqlangan[8,9]. Emizikli ayollarda tibbiy va ijtimoiy qo‘llab-quvvatlashning yetishmasligi, ovqatlanish bo‘yicha individual tavsiyalarning mavjud emasligi hamda axborot yetishmovchiligi asosiy muammolar sifatida namoyon bo‘ladi.



1-rasm. Turli mamlakatlarda emizikli ayollarning ovqatlanishi va laktatsiya samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar bo‘yicha tadqiqot natijalarining integratsiyalashgan ko‘rinishi

Diagrammada keltirilgan ma’lumotlar emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishi va laktatsiya samaradorligi o‘rtasida bevosita bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, ijtimoiy qo‘llab-quvvatlash va axborot ta’minoti darajasi asosiy cheklovchi omillar sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Shuningdek, olib borilgan tadqiqotlar zamonaviy axborot texnologiyalarini qo‘llash emizikli ayollarning ovqatlanish madaniyatini oshirish va laktatsiya jarayonini qo‘llab-quvvatlashda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatadi. muhit va madaniy stereotiplar bilan ham chambarchas bog‘liq ekani aniqlangan. Bu holat ratsional ovqatlanish masalasini faqat biologik ehtiyojlar doirasida emas, balki kompleks tizim sifatida ko‘rib chiqishni talab etadi.

Xulosa. Olib borilgan tahlillar emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishi laktatsiya jarayonining samaradorligini ta’minlovchi asosiy omil ekanligini ko‘rsatdi. Tadqiqot natijalari ushbu jarayonning murakkab va ko‘p omilli xarakterga ega ekanligini tasdiqlab, uni faqat fiziologik ehtiyojlar bilan cheklab bo‘lmasligini asoslab berdi.

Yakuniy xulosa sifatida ta'kidlash mumkinki, emizikli ayollarning ratsional ovqatlanishini takomillashtirish ona va bola salomatligini mustahkamlashning muhim sharti bo'lib, bu borada tizimli va ilmiy asoslangan yondashuvni keng joriy etish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining sog'liqni saqlash va aholi salomatligini mustahkamlashga doir farmon va qarorlari. — Toshkent: rasmiy nashr, 3–5-b.

2.O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. — Toshkent: O'zbekiston, 2023. — 12–13-b.

3.O'zbekiston Respublikasining "Fuqarolarning sog'lig'ini saqlash to'g'risida"gi Qonuni. — Toshkent, 2022. — 18–21-b.

4.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining sog'liqni saqlash tizimini rivojlantirishga doir farmonlari. — Toshkent, 6–9-b.

5.O'zbekiston Respublikasida onalik va bolalikni muhofaza qilishga oid davlat dasturlari. — Toshkent, 4–7-b.

6.Qishloq hududlarida aholi salomatligini mustahkamlashga qaratilgan normativ hujjatlar to'plami. — Toshkent, 10–12-b.

7.Thomas J. V. Barriers to Exclusive Breastfeeding Among Mothers During the First Four Weeks Postpartum. Doctoral dissertation (DNP). — Walden University, 2016. — 45–48 p.

8.Smith A. L. Becoming-(Breastfeeding-)Woman: Women's Body Practices and Experiences at the Intersection of Breastfeeding, Milk Insufficiency, and Milk Sharing. PhD dissertation. — The University of Queensland, Brisbane, 2017. — 96–102 p.

9.Boss M. Integrated Approaches to Support Consistent Lactation Care. PhD dissertation. — The University of Western Australia, Perth, 2021. — 120–126 p.

10.Tran P. Nutrition During the Breastfeeding Period in Vietnam. Bachelor/Master thesis. — Finland/Vietnam (Theseus repository). — 1–44 p.

11.Буцкая Т. В. Оптимизация питания кормящих женщин в комплексе мер по поддержке грудного вскармливания. Автореферат диссертации. — Москва, 2024. — 38–46 с.

12.Лукоянова Е. М. Вскармливание детей раннего возраста в современных условиях. Диссертация. — Москва, 2005. — 147–152 с.

13.Приходько А. В. Проблемы организации грудного вскармливания при перинатальных осложнениях. Диссертация. — Самара, 2017. — 35–37 с.

УДК: 616.379-008.64-06:616.13-004.6:575.174.015.3

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛИМОРФИЗМА GLU298ASP (RS1799983) В ГРУППЕ, ОСЛОЖНЕННОЙ АНГИОПАТИЕЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА

Д.У.Мамадиярова, доц., Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд

С.Б.Азимова, д.м.н, Ташкентский государственный медицинский университет, Ташкент

Ф.Ш.Нормухамедова, ассистент, университет Зармед, Самарканд

Annotatsiya. *Endotelial disfunktsiya qandli diabetdagi metabolik buzilishlar va makro- va mikrovaskulyar asoratlar rivojlanishi o'rtasidagi bog'liqlikni vositachilik qiluvchi universal patogenetik mexanizmdir. Kuchli vazodilatator, antitrombotsitlar agenti va silliq mushak hujayralari proliferatsiyasining inhibitori bo'lgan azot oksidi (NO) endotelial funktsiyaning markaziy regulyatoridir. NO qon tomir devorida 7-xromosomaning uzun qo'lida (7q35-36) joylashgan NOS3 geni (eNOS deb ham ataladi) tomonidan kodlangan ferment bo'lgan endotelial azot oksidi sintazasi (eNOS) tomonidan sintezlanadi.Ushbu maqolada nazorat guruhi sifatida olingan sog'lom donorlarning eNOS geni va polimorfizmining ahamiyati yoritilgan*

Kalit so'zlar: *eNOS geni, GLU298ASP polimorfizmi (RS1799983), diabetik angiopatiya, oksidlovchi tizim, antioksidant tizim, qon tomir shikastlanishi, nazorat guruhi.*

Аннотация. *Эндотелиальная дисфункция является универсальным патогенетическим механизмом, опосредующим связь между метаболическими нарушениями при диабете и развитием макро- и микрососудистых осложнений. Оксид азота (NO), мощный вазодилататор, антиагрегант и ингибитор пролиферации гладкомышечных клеток, является центральным регулятором функции эндотелия. NO синтезируется в сосудистой стенке эндотелиальной синтазой оксида азота (eNOS), ферментом, кодируемым геном NOS3 (также известным как eNOS), расположенным на длинном плече хромосомы 7 (7q35-36). В данной статье подчеркивается значение гена eNOS и полиморфизмов у здоровых доноров, взятых в качестве контрольной группы.*

Ключевые слова: *Ген eNOS, полиморфизм GLU298ASP (RS1799983), диабетическая ангиопатия, окислительная система, антиоксидантная система, повреждение сосудов, контрольная группа.*

Abstract. *Endothelial dysfunction is a universal pathogenetic mechanism mediating the link between metabolic disturbances in diabetes and the development of macro- and microvascular complications. Nitric oxide (NO), a potent vasodilator, antiplatelet agent, and inhibitor of smooth muscle cell proliferation, is a central regulator of endothelial function. NO is synthesized in the vascular wall by endothelial nitric oxide synthase (eNOS), an enzyme encoded by the NOS3 gene (also known as eNOS), located on the long arm of chromosome 7 (7q35-36). This article highlights the significance of the eNOS gene and its polymorphisms in healthy donors used as a control group.*

Key words*: eNOS gene, GLU298ASP polymorphism (RS1799983), diabetic angiopathy, oxidative system, antioxidant system, vascular damage, control group.*

Введение. Определенная генетическая особенность (вариант Glu298Asp в гене eNOS) ухудшает работу внутренней оболочки сосудов (эндотелия). При сахарном диабете организму требуется больше оксида азота (NO) для борьбы с сужением сосудов и слипанием тромбоцитов. Однако, наличие варианта Asp затрудняет выработку достаточного количества NO, так как связанный с ним фермент становится менее устойчивым. Это, в свою очередь, приводит к хроническому недостатку кислорода в тканях. Среди вариаций исследуемого локуса наибольшей клинической значимостью обладает полиморфизм G894T (rs1799983), локализованный в 7-м экзоне гена. Данная мутация приводит к замене глутаминовой кислоты (Glu) на аспарагиновую (Asp) в положении 298 аминокислотной последовательности белка (Glu298Asp) [4,5,9,10]. Вариант Asp298 обладает повышенной чувствительностью к внутриклеточному протеолизу, что обуславливает дефицит активного фермента и падение продукции оксида азота [1,2,5,6]. Подобный дефект инициирует хронический вазоспазм и повышает риск тромбообразования. В условиях гипергликемии и оксидативного стресса генетически детерминированная недостаточность NO выступает триггером ускоренного развития диабетической ангиопатии[3,5,8].

Цель исследования: Изучение значимости полиморфизма Glu298Asp (rs1799983) в гене eNOS у здоровых доноров при оценке развития диабетической ангиопатии.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования явились больные сахарным диабетом 2 типа, а также здоровые доноры, у которых были получены образцы ДНК. По результатам клинико-лабораторных исследований в основную группу было включено 94 пациентов, находящихся на диспансерном учете в Самаркандском медицинском университете. Все пациенты были лица узбекской национальности, проживающих на территории Узбекистана.

Диагноз устанавливались на основании комплекса данных клинико-лабораторного и инструментального обследования и был верифицирован в соответствии с международной классификацией. Основная группа будет поделена на две подгруппы: 1 группа – больные сахарным диабетом без осложнений (n=43), 2 группа – больные сахарным диабетом, осложненный диабетической ангиопатией (n=51). Молекулярно-генетическое обследование биоматериалов (ДНК) выполняли на базе отдела молекулярной медицины и клеточных технологий Научно-исследовательский институт Гематологии и переливания крови МЗ РУз.

Результаты исследования: В 1-й группе пациентов дикий аллель Glu (G) выявлялся у 75,5% обследованных. Этот вариант связывают с сохранённой, физиологической продукцией оксида азота. В группе контроля (n=83) выявляемость того же аллеля Glu наблюдалась в 83.1% случаев.

Следует отметить, что в данном случае по частоте встречаемости дикого аллеля Glu наблюдалось заметное снижение его доли в основной группе, однако статистически достоверных различий между сравниваемыми группами на данном объеме выборки выявлено не было (при χ^2=2.30, p=0.13). Отношение шансов составило OR=0.62 (95% CI: 0.33–1.15), что указывает на тенденцию к протективному эффекту аллеля Glu.

Противоположная картина наблюдалась в отношении минорного (мутантного) аллеля Asp (T). В основной группе больных с ангиопатией его частота составила 24.5%, что в 1.45 раза превышает показатель контрольной группы (16.9%). Хотя различие не достигло уровня статистической значимости (p = 0,13), значение отношения шансов (OR = 1,60) указывает на выраженную тенденцию к повышению риска формирования ангиопатии. Наличие минорного аллеля Asp генетического маркера eNOS увеличивает вероятность развития сосудистых осложнений в 1.6 раза по отношению к контрольной группе (см. табл.1).

Таблица 1

Носительство аллелей и генотипов полиморфизма Glu298Asp гена eNOS в подгруппе больных СД с ангиопатией (1-я гр.) и в контрольной группе

Аллели и генотипы	Количество обследованных аллелей и генотипов				χ2	p	OR	95% CI
	1-я группа (n=51)		Контроль (n=83)					
	n	%	n	%				
Glu	77	75.5	138	83.1	2.30	0.130	0.6	0.33 – 1.15
Asp	25	24.5	28	16.9	2.30	0.130	1.6	0.86 – 2.95
Glu/Glu	28	54.9	58	69.9	3.03	0.082	0.5	0.25 – 1.09
Glu/Asp	21	41.2	22	26.5	2.98	0.084	1.9	0.92 – 4.08
Asp/Asp	2	3.9	3	3.6	0.00	0.992	1.1	0.17 – 6.73

Как видно из данной таблицы, частота протективного гомозиготного генотипа Glu/Glu в группе больных с ангиопатией составила 54.9%, что существенно ниже, чем в контроле (69.9%). Выявленное различие соответствует уровню статистической тенденции (χ2= 3,03; p = 0,082). При значении отношения шансов OR = 0,5 носительство генотипа Glu/Glu ассоциировано с двукратным снижением риска развития тяжелой ишемии.

Так же отмечена выраженная тенденция к накоплению гетерозиготных генотипов в исследуемой выборке. Данная тенденция риска наиболее ярко проявилась при наличии гетерозиготного генотипа Glu/Asp полиморфизма Glu298Asp гена eNOS. Частота данного генотипа в 1-й группе составила 41,2% против 26,5% в группе контроля.

Риск развития ангиопатии при носительстве генотипа Glu/Asp увеличивается почти в 2 раза (в 1.94 раза), чем в группе контроля. Данный маркер является клинически значимым, так как результат χ^2 =2.98 (95% CI: 0.92–4.08; p=0.084) является статистически достоверным. Что касается мутантного гомозиготного генотипа Asp/Asp, то его частота в обеих группах была крайне низкой (3.9% в 1-й группе и 3.6% в контроле). Вероятно, гомозиготное носительство Asp/Asp является достаточно редким в узбекской популяции.

В следующем этапе нашего исследования, для оценки специфичности маркера, была изучена частота распределения аллелей и генотипов полиморфизма Glu298Asp гена eNOS между больными 2-й группы (СД без ангиопатии, n=43) и контрольной группой. При сопоставлении исследуемых групп риск развития ангиопатии при СД, ассоциированный с носительством генотипа Glu/Asp, соответствует значению OR = 1,6.

Таблица 2

Анализ частоты аллелей и генотипов полиморфизма Glu298Asp гена eNOS проводился в двух группах: в подгруппе пациентов, не имеющих ангиопатии (2-я группа), и в контрольной группе

Аллели и генотипы	Количество обследованных аллелей и генотипов				χ2	p	OR	95% CI
	2-я группа (n=43)		Контроль (n=83)					
Glu	71	82.6	138	83.1	0.01	0.913	0.9	0.48 – 1.92
Asp	15	17.4	28	16.9	0.01	0.913	1.0	0.52 – 2.07
Glu/Glu	29	67.4	58	69.9	0.08	0.775	0.9	0.40 – 1.99
Glu/Asp	13	30.2	22	26.5	0.20	0.653	1.2	0.52 – 2.74
Asp/Asp	1	2.4	3	3.6	0.16	0.692	0.6	0.06 – 6.30

Результаты нашего анализа генотипического распределения подтвердили ранее наблюдавшуюся тенденцию. В частности, частота генотипа Glu/Glu во второй группе составила 67.4% (по сравнению с 69.9% в контрольной группе), гетерозиготного генотипа Glu/Asp – 30.2% (против 26.5% в контроле), а гомозиготного Asp/Asp – 2.4% (в контроле – 3.6%). Статистически значимых различий в частоте встречаемости какого-либо из генотипов между группами обнаружено не было (см. табл. 2).

Наши результаты проливают свет на патогенез сосудистых осложнений при сахарном диабете (СД) и углубляют наше понимание их развития. Важно отметить, что генетические маркеры, связанные с развитием самого СД, не обнаруживаются у пациентов с диабетом, не имеющих сосудистых поражений (ангиопатии), в отличие от здоровых людей. Это убедительно доказывает, что исследуемый полиморфизм не играет роли в возникновении диабета. Однако, выявленные значительные генетические отличия у пациентов с ангиопатией указывают на то, что полиморфизм Glu298Asp выступает в роли модификатора течения заболевания. У пациентов с диабетом, являющихся носителями аллеля Asp, наблюдается существенно худший прогноз относительно состояния сосудов.Чтобы подтвердить эти наблюдения, мы провели прямое генетическое сравнение между первой (с ангиопатией) и второй (без ангиопатии) клиническими группами. Исследование выявило статистически значимые различия в частоте аллелей Glu и Asp, а также в распределении генотипов. В частности, частота гетерозиготного генотипа Glu/Asp была на 36% выше в первой группе (41.2%) по сравнению со второй (30.2%). Напротив, генотип Glu/Glu, ассоциированный с защитой, встречался реже в группе с сосудистой патологией (54.9% против 67.4%). Сопоставление групп показало, что носительство генотипа Glu/Asp увеличивает риск развития ангиопатии при СД в 1.6 раза (OR = 1.6).

Заключение. Присутствие минорного аллеля Asp повышает риск развития ангиопатии в 1,6 раза, в то время как носительство генотипа Glu/Asp увеличивает этот показатель в 1,94 раза относительно контроля. Полученные результаты обосновывают включение данного маркера в прогностические панели при условии комплексной интерпретации с сопутствующими факторами риска. С практической точки зрения выявление генотипа **Glu/Asp** у пациента с сахарным диабетом может служить основанием для более раннего и целенаправленного назначения терапии, ориентированной на эндотелиальную протекцию и снижение выраженности сосудистых нарушений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аметов А. С., Камынина Л. Л., Ахмедова З. Г. Клинические аспекты генетики, нутриогенетики и фармакогенетики сахарного диабета 2-го типа //Терапевтический архив. – 2015. – Т. 87. – №. 8. – С. 124-131

2. Вотинцева В. О. и др. Определение вариабельности глюкозы в амбулаторных условиях //Огарёв-Online. – 2019. – №. 2 (123). – С. 4.

3. Мельникова Ю. С., Макарова Т. П. Эндотелиальная дисфункция как центральное звено патогенеза хронических болезней //Казанский медицинский журнал. – 2015. – Т. 96. – №. 4. – С. 659-665.

4. Углева С. В. и др. Молекулярно-генетический мониторинг и технологии цифровой трансформации в современной эпидемиологии //Вестник Российской академии медицинских наук. – 2023. – Т. 78. – №. 4. – С. 363-369.

5. Alfian G. et al. A personalized healthcare monitoring system for diabetic patients by utilizing BLE-based sensors and real-time data processing //Sensors. – 2018. – Т. 18. – №. 7. – С. 2183.

6. Flannick J., Florez J. C. Type 2 diabetes: genetic data sharing to advance complex disease research //Nature Reviews Genetics. – 2016. – Т. 17. – №. 9. – С. 535-549.

7. Zhang H. et al. Endothelial dysfunction in diabetes and hypertension: role of microRNAs and long non-coding RNAs //Life sciences. – 2018. – Т. 213. – С. 258-268.

УЎК 619:616.982.3-002.2-092-07

ЛИСТЕРИОЗ КАСАЛЛИГИНИНГ ЭПИЗООТОЛОГИК ВА ЭПИДЕМИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Г.У.Сагдуллаева, доц., Абу Али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти, Бухоро

Аннотация*. Листериоз бўйича эпидемиологик ва эпизоотик назорат долзарб муаммо бўлиб қолмоқда. Листериоз касаллиги клиник кўринишларининг полиморфизми, касаллик кечишининг турли вариантлари ва оқибатларининг хилма-хиллиги билан тавсифланади. Листериоз илгари асосан ҳайвонларда учрайдиган, одамлар орасида нисбатан кам ҳолларда қайд этилган касаллик бўлган бўлса, бугунги кунда у дунё миқёсида озиқ-овқат орқали юқадиган энг аҳамиятли зооантропоноз касалликлардан бирига айланди.*

Мақолада листериознинг ўзига хос хусусиятлари, унинг ҳайвонлар ва одамларда келиб чиқиш сабаблари, ташхис қўйиш усуллари, олдини олиш ва бартараф этиш йўллари баён этилган.

Калит сўзлар: *листериоз, этиология, эпизоотологик ва эпидемиологик хусусиятлар, зооантропоноз, сапрофит, бактерия ташувчанлик, жигарли озиқ муҳити, вирулентлик, махсус ва умумий профилактика, ЖССТ.*

Аннотация. *Эпидемиологический и эпизоотический надзор за листериозом остаётся актуальной проблемой. Листериоз характеризуется полиморфизмом клинических проявлений, различными вариантами течения заболевания и разнообразием его исходов. Если ранее листериоз преимущественно регистрировался среди животных, а среди людей — сравнительно редко, главным образом в сельской местности, то в настоящее время он стал одним из наиболее значимых зооантропонозных заболеваний, передающихся пищевым путём, в мировом масштабе.*

В статье изложены специфические особенности листериоза, причины его возникновения у животных и людей, методы диагностики, а также меры

Ключевые слова: *листериоз, этиология, эпизоотологические и эпидемиологические особенности, зооантропоноз, сапрофит, бактерионосительство, мясо-пептонный печеночный бульон, мясо-пептонный печ1ночный агар, вирулентность, специфическая и общая профилактика, ВОЗ.*

Abstract. *Epidemiological and epizootic surveillance of listeriosis remains a pressing issue. Listeriosis is characterized by polymorphic clinical manifestations, various forms of disease progression, and a wide range of outcomes. While listeriosis was previously recorded primarily in animals and relatively rarely in humans, mainly in rural areas, it has now become one of the most significant foodborne zoonotic diseases worldwide.*

The article presents the specific characteristics of listeriosis, the causes of its occurrence in animals and humans, diagnostic methods, as well as preventive measures.

Keywords: *listeriosis, etiology, epizootological and epidemiological features, zooanthroponosis, saprophyte, bacterial carriage, liver nutrient medium, virulence, specific and general prevention, WHO.*

Долзарблиги. Листериоз бўйича эпидемиологик ва эпизоотик назорат ҳозирги кунда ҳам долзарб муаммо бўлиб қолмоқда. Листериоз клиник кўринишларининг полиморфизми, касаллик кечишининг оқибатларининг хилма-хиллиги билан тавсифланади. Касалланиш даражаси паст бўлишига қарамасдан, клиник белгиларнинг оғир кечиши ва ўлим кўрсаткичининг юқорилиги (20–40%) сабабли мазкур инфекция Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) томонидан назорат қилинади. Хозирги кунда листериоз касаллиги дунё миқёсида озиқ-овқат орқали юқадиган энг муҳим зооантропоноз касалликлардан бирига айланди. Патоген листерия турлари (Listeria monocytogenes ва Listeria ivanovii) озиқ-овқат хом ашёси ва тайёр маҳсулотларнинг анъанавий контаминантларига айланган бўлиб, улар юқиш омили сифатида одамларда листериоз келиб чиқишида етакчи ўрин тутади.

Озиқ-овқат маҳсулотларида L. monocytogenes бактерияларини ишлаб чиқариш ва сақлаш босқичларида ўз вақтида аниқлаш озиқ-овқат саноати ва умумий овқатланиш корхоналари, ҳамда жамоат саломатлиги учун муҳим аҳамиятга эгадир. Шу билан бирга, листериялар кенг тарқалганлигини ва улар юқори даражада мослашувчанлик қобилиятига эга эканини ёдда тутиш лозим. Улар турли шароитларда сақланиб қолишга мослаша олади ва ўзларига хос бўлмаган турли хусусиятларни намоён қилиши мумкин. Жумладан, **L. monocytogenes** шароитга қараб сапрофит ва вирулентлик ҳолатлари ўртасига ўта олади. Қўзғатувчи жойлашган муҳит вирулентлик генларининг экспрессиясига таъсир кўрсатиши мумкин.

Тадқиқот мақсади. Листериоз касаллигининг ҳайвонлар ва одамларда лаборатория ташхисига оид адабиёт маълумотларини, шунингдек, шахсий тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилиш. Тадқиқот материаллари ва усуллари. Листериознинг эпидемиологик ва эпизоотик хусусиятларини ўрганишга оид илмий ва услубий адабиётлар таҳлил қилинди.

Листериоз қўзғатувчилари — **Listeria monocytogenes** (ҳайвонлар ва одамлар учун патоген) ва **L. ivanovii-2** (асосан ҳайвонлар учун патоген, кам ҳолларда одамларда ҳам

учрайди) — *Listeria* авлодига мансуб. Ушбу авлодга одамлар ва ҳайвонлар учун патоген бўлмаган яна тўрт тур бактерия киради: *grayi (murrayi), seeligeri, innocua, welsimeri*.

Ушбу авлод вакиллари учлари юмалоқ, ўлчами 0,4–0,5 × 0,5–2 мкм бўлган қисқа таёқчалар шаклида. Листериялар якка ҳолда ёки жуфт ҳолда, рим V ҳарфи кўринишида жойлашади; баъзан кокк, вибрион ёки ипсимон шаклда ҳам учрайди. Улар граммусбат, спора ва капсула ҳосил қилмайди, кислотага чидамли. 6–18 соатлик ёш культураларда ҳужайралар ҳажмида ҳосил бўлган хивчинлар туфайли ҳаракатчан бўлади. Эски культураларда ҳаракатчанликни йўқотади ва грамманфий бўлиб кўриниши мумкин.

Листериялар мураккаб антиген тузилишига эга бўлиб, 15 та соматик ва 5 та хивчин антигенларга эга. Қўзғатувчи оддий ГПБ(гўшт-пептонли бульон), ГПА (гўшт-пептонли агар) ва мураккаб гўшт-пептонли жигарли бульон ва гўшт пептонли- жигарли агар озиқ муҳитларида аэроб шароитда яхши ўсади. Гўштли бульонда ва жигарли муҳитларда 1% глюкоза ва 2–3% глицерин қўшилганда ўсиши тезлашади. У L-шаклларга трансформацияланиш ва ҳужайра ичида паразитлик қилиш хусусиятига эга. Бу эса антибактериал терапиянинг етарли даражада самарали бўлмаслигига сабаб бўлади ҳамда инфекцион жараённинг яширин (латент) кечиши ва бактерия ташувчанликни изоҳлайди.

ГПБ да биринчи суткада қўзғатувчи бульоннинг енгил лойқаланишини ҳосил қилади. 3–5 кундан сўнг шиллиқсимон чўкма пайдо бўлади, силкитилганда "ўрим" кўриниши хос ҳисобланади. Зич муҳитларда (ГПА) листериялар 1–1,5 мм диаметрига эга, кўкимтир тусли, нозик ва шаффоф, шабнам томчиларини эслатувчи колониялар ҳосил қилади.

Листериоз қўзғатувчиси морфологик хусусиятлари ва озиқ муҳитларда ўсиш характери жиҳатидан чўчқалар қизилчаси (эризипелёз) қўзғатувчисига жуда ўхшаш. Қўзғатувчи жойлашган муҳит вирулентлик генларининг экспрессиясига таъсир кўрсатиши мумкин. Шу сабабли листериялар ташқи муҳит шароитига қараб сапрофит ва вирулентлик ҳолатлари ўртасида алмашиниши мумкин.

Листерия турлари бошқа бактерия турлари билан резистентлик детерминантларини алмашиш қобилиятига эга экани маълум. Улар бошқа организмлар плазмидлари ва конъюгатив транспозонларидан антибиотикларга чидамлилик генларини қабул қилиши мумкин. Кенг мослашувчанлик қобилиятига эга бўлгани туфайли, улар турли шароитларда яшашга мослаша олади ва ўзларига хос бўлмаган янги хусусиятларни касб этиши мумкин. Адабиётлар таҳлили ва ўз тадқиқотларимиз натижаларига кўра, листериоз дунёнинг 50 дан ортиқ мамлакатларида ҳамда барча МДҲ давлатларида қайд этилган. Иқтисодий зарар сезиларли бўлиши мумкин бўлиб, у ҳайвонлар ўлими (40% гача), маҳсулдорликнинг пасайиши, абортлар, шунингдек даволаш ва профилактика тадбирлари харажатларидан иборат.

Инсоннинг листериозга мойиллиги сабабли касаллик катта ижтимоий аҳамиятга эга. Одамларда листериоздан ўлим кўрсаткичи 60% гача етиши мумкин, жумладан 1 ойликкача бўлган чақалоқлар орасида бу кўрсаткич 21,1% дан 75,1% гача ташкил этади.

Листериялар анча чидамли ҳисобланади. Улар ташқи муҳитда узоқ вақт сақланиб қолади:

тупроқда — 1 ойдан 4 ойгача;

сувда — 20 ойгача;

чорвачилик биноларида — тахминан 1 ой;

сулли донда — 10 ойгача;

силос ва гўшт-суяк унда — 4 ойгача.

Паст ҳароратларда листериялар нафақат тупроқ ва сувда, балки силосда ҳам узоқ вақт сақланиб қолади. Шунинг учун листериоз "сапроноз" сифатида қаралади ва касаллик кўпинча "силос касаллиги" деб аталади. Ташқи муҳит объектларида листериялар нафақат узоқ сақланади, балки кўпайиши ҳам мумкин. Листериялар кенг ҳарорат оралиғида (+3 дан +42 °С гача) ва муҳитнинг pH кўрсаткичи 5,5 дан 9,5 гача бўлган шароитда ўсиши мумкин. Улар совуққа яхши чидам беради ва +4 – +6 °С ҳароратда тупроқда, сувда, ўсимликларда, мурдалар

аъзоларида кўпайиши мумкин. Озиқ-овқат маҳсулотларида (колбаса, пишлоқ, сут, гўшт ва бошқалар) ҳам маиший музлаткич ҳароратида кўпайиш хусусиятига эга.

+70 °C да 20–30 дақиқада, +100 °C да 3–5 дақиқада нобуд бўлади. Формалин (0,5–1%), фенол (5%), хлорли оҳак (2% фаол хлор), натрий ишқори (3%) эритмалари таъсирида инактивланади. Листериоз қўзғатувчилари дезинфекцияловчи кимёвий воситаларга нисбатан микроорганизмларнинг биринчи (кам чидамли) гуруҳига киради.

Листериялар пенициллинлар, тетрациклинлар ва аминогликозидларга сезгир, цефалоспоринларга нисбатан эса чидамлидир. Одамлар орасида энг сезгир гуруҳлар: ҳомиладор аёллар, янги туғилган чақалоқлар (биринчи уч ҳафтада), 45–50 ёшдан катталар, шунингдек иммун тизими ва ичак микробиотиасида камчиликлар бўлган шахслар.

Касаллик касб касаллиги ҳисобланади: чорвачилик ва паррандачилик ферма ва комплекслари ходимлари, гўшт ва парранда маҳсулотларини биринчи ишлаб чиқариш цехлари, ветеринар мутахассислар ва кушхона мажмуалари ходимлари учун. Инфекция манбаи — касал ҳайвонлар бўлиб, улар қўзғатувчини ташқи муҳитга бурун ва бўшлиқ чиқиндилари, жинсий аъзолардан (аборт вақтида), нажас, сийдик, сут (листерияли мастити билан касалланганда) орқали чиқаради; шунингдек, листерия ташувчи ҳайвонлар ҳам манба ҳисобланади.

Инсонда инфекция механизми турлича. Инфекция кўпроқ оғиз орқали юқади: листерия билан ифлосланган сут ва сут маҳсулотлари, ҳайвон ва парранда гўшти, сабзавотлар ва денгиз маҳсулотларини истеъмол қилганда. Баъзи маҳсулотларни тайёрлаш технологияси бузилганда листерия билан ифлосланиш ва микробларни юқори концентрациягача кўпайиши хавфи катта. Экзо- ва эндотоксинлар листериоз патогенезида муҳим аҳамиятга эга. Уларнинг таъсирида қон томирлари ўтказувчанлиги ошади, тўқималар ва турли органларда дистрофия ва яллиғланиш жараёнлари юз беради, моноцитлар сони кўпаяди. Листериозда ҳайвон қонида моноцитлар сонининг кўпайиши организмнинг фаол фагоцитар реакцияси ёки листериоз қўзғатувчисида моноцитозни рағбатлантирувчи модда мавжудлигидан далолатдир. Ҳозирги тушунчага кўра, листериялар организмда асосан макрофаглар ичида кўпаяди. Макрофаглар листерияларнинг тарқалиши ва организмда сақланишида муҳим роль ўйнайди. Листериозда фагоцитознинг тўлиқ эмаслиги ва листерия билан макрофаглар организмда узоқ вақт (2 йилгача) сақланиши — листериянинг узоқ муддатли сақланишига сабаб бўлади. Инфекцион жараённинг шу каби механизми инсонларда ҳам содир бўлади. Листериозни даволаш кам самаралидир. Листериоздан ҳимоя қилиш учун умумий чора-тадбирларни амалга ошириш лозим. Шулар қаторида пастеризация қилинмаган сут ва етарли даражада қиздирилмаган гўшт маҳсулотларини истеъмол қилишни тақиқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Хулоса. Шу тариқа, листериоз — инсон ва ҳайвонларда марказий асаб тизимига зарар, сепсис белгилари, абортлар ва мастит билан кечадиган табиий ўчоқли зоозоантропоноз инфекцион касалликдир. Инсонларда касаллик клиник белгилари полиморфизм билан намоён бўлиб, организмнинг деярли барча органлари, тизимлари ва тўқималарига зарар етказади, нейроиммуноэндокрин тизимга сезиларли таъсир кўрсатади ва янги туғилганлар, иммунитети заиф шахслар, ичак микробиотаси бузилганлар, жигар циррози билан касалланганлар орасида ўлим юқори бўлади.

Ҳайвонларда ва инсонларда касаллик асимптоматик ташувчи шаклида ҳам кечиши мумкин. Листериозга чалинган ҳайвонларда ўлим 40% гача, инсонларда эса 60% гача етиши мумкин, жумладан 1 ойликкача болалар орасида — 21,1% дан 75,1% гача. Инсонларда листериознинг олдини олишда энг муҳим аҳамият ҳайвонларда ушбу касалликни профилактика қилишга қаратилган.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Жаҳон Соғлиқни Сақлаш Ташкилоти. Listeriosis/ - 2018

2. Иванов М., Olson С., Шлундт Ж. Листериоз. Ҳейманн Д. L. юқумли касалликларни назорат қилиш бўйича кўрсатмалар. - 20-нашр. 2014

3. Кареткина Г. N. Листериоз // Lvrach.ru . — 2008.

4. Листериознинг олдини олиш: санитария-эпидемиология қоидалари СП 3.3686-21. - М., 2021.

5.Лобзин Ю. В., Жданов К. В. Юқумли касалликлар бўйича қўлланма: 4-нашр, кенгайтирилган ва қайта кўриб чиқилган. - Санкт-Петербург

6. Малеев В. V., Ермолаева С. А. Listeria: инсон юқумли патологияси ва лаборатория диагностикасидаги роли. М.: Тиббиёт ҳамма учун, 2002. - 197 п.

7.Мезенцев С. V., Щербинин А. V. Листериоз қайта ишлаш корхоналари маҳсулотларида Журнал "Ветеринария тиббиёти ". 2015. №. 1-201.- п.11-1 4 б.

8. Мухина Л. В., Дмитриева Е. Ю. Листериоз тарқалишини назорат қилишни ташкил етиш. Услубий тавсиялар. - Санкт-Петербург: Моринтеч, 2003. - 32 п.

9. Сагдуллаева Г.У. Патогенез листериозной инфекции. Монография. Бухара, 2023 г.

10.Сагдуллаева Г.У. Изучение периода генерации листерий, выделенных из молока на питательных средах с теллуритом. Журнал Евразийский Союз Ученых. №.6-5 (75), с.28-30.

УЎК:612.24:612.215.3

МЕТАБОЛИК СИНДРОМ РИВОЖЛАНИШ ДИНАМИКАСИДА ГЕМОДИНАМИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИНГ ЎЗГАРИШИ

З.Ш.Рабимова, докторант, Тошкент давлат тиббиёт университети,Тошкент
Д.М.Азизова, DSc, доц., Тошкент давлат тиббиёт университети,Тошкент
А.Х.Раҳмонов, т.ф.д., проф., Тошкент давлат тиббиёт университети негизидаги Тиббиёт илмий-инновацион тадқиқот институти, Тошкент

Аннотация. *Метаболик синдром патогенези кўп омилли бўлиб, у ирсий мойиллик ва орттирилган ташқи омиллар ўзаро таъсири натижасида шаклланади ҳамда охир-оқибат хроник паст даражали яллиғланиш жараёни ривожланишига олиб келади. Метаболик синдром (МС) инсулинга резистентлик, абдоминал семириш, артериал гипертензия ва гиперлипидемия билан тавсифланадиган мураккаб метаболик бузилиш ҳисобланади. Бундан ташқари, метаболик синдром оғирлик даражаси ошган сари ўпка хужайраларида яллиғланиш ва фиброзирланиш жараёнлари кучаяди.*

Калит сўзлар: *Метаболик синдром, абдоминал семириш, артериал гипертензия, гиперлипидемия.*

Аннотация. *Патогенез метаболического синдрома носит многофакторный характер и является результатом взаимодействия генетической предрасположенности и приобретенных внешних факторов, что в конечном итоге приводит к развитию хронического вялотекущего воспалительного процесса. Метаболический синдром (МС) — это сложное метаболическое расстройство, характеризующееся инсулинорезистентностью, абдоминальным ожирением, артериальной гипертензией и гиперлипидемией. Кроме того, по мере увеличения тяжести метаболического синдрома усиливается воспаление и фиброз в клетках легких.*

Ключевые слова: *Метаболический синдром, абдоминальное ожирение, артериальная гипертензия, гиперлипидемия.*

Abstract. *The pathogenesis of metabolic syndrome is multifactorial, resulting from the interaction of genetic predisposition and acquired external factors, ultimately leading to the development of a chronic low-grade inflammatory process. Metabolic syndrome (MS) is a complex metabolic disorder characterized by insulin resistance, abdominal obesity, arterial hypertension, and hyperlipidemia. In addition, as the severity of metabolic syndrome increases, inflammation and fibrosis in lung cells increase.*

Key words: *Metabolic syndrome, abdominal obesity, arterial hypertension, hyperlipidemia.*

Кириш. Метаболик синдром (МС) инсулинга резистентлик, абдоминал семириш, артериал гипертензия ва гиперлипидемия билан тавсифланадиган мураккаб метаболик бузилиш ҳисобланади. МС асосан учта асосий бузилишни келтириб чиқаради: липид алмашинуви, углевод алмашинуви ва гемодинамик бузилишлар. Ушбу бузилишлар мос равишда семириш ва дислипидемия, глюкозага толерантликнинг пасайиши ва қандли диабет, ҳамда артериал гипертензия ривожланишига олиб келади [1,2] Ҳозирги кунда турли халқаро эксперт гуруҳлари томонидан метаболик синдромни аниқлаш учун бир қатор диагностик мезонлар таклиф этилган. Уларга Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (WHO), холестеринни ўрганиш бўйича миллий таълим дастури — катталар учун даволаш бўйича III панели (NCEP

ATP III), Инсулинга резистентликни ўрганиш бўйича Европа гуруҳи (EGIR), Америка клиник эндокринологлар ассоциацияси (AACE) ҳамда Халқаро диабет федерацияси (IDF) киради. Айниқса, марказий (абдоминал) семириш IDF мезонларига кўра мажбурий ҳисобланса, EGIR, NCEP ATP III ва WHO мезонларида у асосий шарт сифатида белгиланмаган. Тахминларга кўра, дунё бўйлаб 20 ёшдан ошган аҳолининг тахминан 16 фоизи метаболик синдромдан азият чекмоқда.

Мавзунинг долзарблиги ва ҳозирги холати. Метаболик синдром тарқалиши айниқса ривожланаётган Ғарб ва Осиё мамлакатларида изчил равишда ортиб бормоқда. Эпидемиологик тадқиқотлар шуни кўрсатадики, метаболик синдромга чалинган шахсларда умумий ўлим кўрсаткичи икки баробарга ошади, миокард инфаркти ва инсульт ривожланиш хавфи уч баробарга, иккинчи тур қандли диабет (T2DM) ривожланиш хавфи эса беш баробарга ортади, соғлом аҳоли билан солиштирилганда. Шу боис метаболик синдром юрак-қон томир касалликлари ва қандли диабет ривожланишининг кучли башоратчиси ҳисобланади [3,4]. Метаболик синдром ва иккинчи тур қандли диабетнинг ривожланишида умумий патогенетик механизм — инсулинга резистентлик муҳим ўрин тутади. Бундан ташқари, метаболик синдром оғирлик даражаси ошган сари ўпка хужайраларида ялиғланиш ва фиброзирланиш жараёнлари кучаяди. Биз экспериментал хайвонларда метаболик синдром ривожланганлигини аниқлаш учун хайвонларда тана вазни, глюкоза , липид спектри, инсулин, артериал босим, пульс ва HOMA-IR қўрсаткичларини ўргандик.

Тажриба қисми (тадқиқотни амалга ошириш). Метаболик синдром патогенези кўп омилли бўлиб, у ирсий мойиллик ва орттирилган ташқи омиллар ўзаро таъсири натижасида шаклланади ҳамда охир-оқибат хроник паст даражали яллиғланиш жараёни ривожланишига олиб келади[5].

Жадвал 1.

МС чақирилган каламушларда тана вазнининг тажриба даврларида динамикада ўзгаришлари

Тажриба гуруҳлари	Тажриба даврлари				
	Исх.	1 ой	2 ой	3 ой	4 ой
ИнтактМ±м гр	164,66±2,17	185,17±2,05	207,5±2,09	219,0±2,45	252,33±3,25
МС+лаб.пит М±м гр	170,83±1,55	194,51±2,04	224,16±1,92	247,5±2,39	276,81±2,95

Метаболик синдром моделини яратиш учун 90 кун давомида ҳайвонларга юқори ёғли диета (чарви ёғи, 10 г/кг) ва 10% фруктоза эритмаси берилди. Бу давр мобайнида антропометрик параметрларнинг прогрессив ўзгаришлари кузатилди.

Ушбу жадвалда интакт ва метаболик синдром моделлаштирилган каламушларда тана вазнининг тажриба давомидаги динамик ўзгаришлари келтирилган. Маълумотлар ўртача қиймат ва ўртача хатолик (M±m) кўринишида ифодаланган.

Интакт гуруҳда тана вазни тажриба даврлари давомида физиологик ўсиш суръатларига мос равишда изчил ортиб борган. 3-ойга келиб тана вазни максимал даражага етган бўлиб, 4-ойда унинг нисбатан камайиши кузатилган. Бу ҳолат каламушларнинг ёшга боғлиқ физиологик ўсиши ҳамда моддалар алмашинувининг барқарорлашиши билан изоҳланади.

МС + лаборатор рацион гуруҳида тажрибанинг дастлабки босқичлариданоқ тана вазнининг бошланғич кўрсаткичларга нисбатан юқори суръатда яни 45% ортиши қайд этилди, бу юқори калорияли рацион таъсирида липогенез жараёнларининг фаоллашуви ва энергия сарфининг пасайиши билан изоҳланади. Адабиёт маълумотларига кўра, бундай шароитда висцерал ёғ тўқимасининг ортиқча тўпланиши инсулин резистентлиги, гормонал дисбаланс ва хроник паст даражали яллиғланиш ривожланишига олиб келади.

Тана вазнининг барқарор ўсиши метаболик синдром шароитида юқори калорияли рацион таъсирида липид тўпланиши ва энергия сарфининг пасайиши билан боғлиқ эканлигини кўрсатади.

4-ойда МС + лаборатор рацион гуруҳида тана вазни 1-чи кунга нисбатан юқори даражада 62,7 % сақланиб қолган бўлиб, бу метаболик бузилишларнинг барқарор шаклланганини тасдиқлайди. Олинган натижалар метаболик синдром ривожланишида семириш етакчи патогенетик омиллардан бири эканлигини яна бир бор кўрсатади.

Тана вазни динамикасининг таҳлили шуни кўрсатдики, юқори калорияли рацион таъсирида ҳайвонларда семириш жараёни жадал ривожланади. Адабиёт маълумотларига кўра, висцерал ёғ тўқимасининг ортиқча тўпланиши инсулин резистентлиги, хроник паст даражали яллиғланиш ва липид алмашинувининг бузилишига олиб келади. Бу ҳолат адипоцитлар томонидан лептин, резистин, TNF-α ва интерлейкин-6 каби прояллиғланувчи цитокинлар секрециясининг ошиши билан боғлиқ эканлиги таъкидланган.

МС + лаборатор рацион гуруҳида тана вазнининг кескин ошиши ҳамда унинг 4 ойда ҳам юқори даражада сақланиб қолиши, адабиётларда қайд этилганидек, гиперкалорияли овқатланишнинг энергетик дисбалансни кучайтириши ва липогенез жараёнларини фаоллаштириши билан изоҳланади. Шу билан бирга, модификацияланган диета қўлланилган гуруҳда тана вазнининг нисбатан барқарорлашиши ва камайиши парҳез терапиясининг метаболик синдром коррекциясида муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатади, бу ҳолат қатор экспериментал ва клиник тадқиқотларда тасдиқланган.

Метаболик синдром (МС) – бу инсулин резистентлиги, абдоминал семизлик, дислипидемия, артериал гипертензия ва гипергликемиянинг биргаликда учраши билан характерланадиган комплекс метаболик бузилишлар тўплами [Saklayen M.G., 2024]. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ, 2024) маълумотларига кўра, дунё аҳолисининг 25-30%и метаболик синдром белгиларига эга бўлиб, бу кўрсаткич йил сайин 3-5% га ошиб бормоқда.

Метаболик синдромнинг диагностик мезонлари (Халқаро диабет федерацияси, IDF, 2024) таркибида артериал босим юқори бўлиши кўрсатилган.

Артериал гипертензия метаболик синдромнинг асосий таркибий қисмларидан бири ҳисобланиб, унинг патогенези ва клиник кечишида муҳим аҳамиятга эга. Метаболик синдромда артериал қон босимининг ошиши инсулинга резистентлик, абдоминал семириш, дислипидемия ҳамда хроник паст даражали яллиғланиш жараёнлари билан узвий боғлиқ.

Инсулинга резистентлик метаболик синдром патогенезининг марказий бўғини бўлиб, симпатик нерв тизими ҳамда ренин–ангиотензин–альдостерон тизимининг фаоллашувига олиб келади. Натижада қон томирлар босимининг ошиши, натрий ва сувнинг ушланиши, периферик қон томир қаршилигининг кучайиши кузатилади. Ушбу механизмлар систолик ва диастолик артериал қон босимининг барқарор ошишига сабаб бўлади.

Абдоминал семириш ҳам метаболик синдромда артериал гипертензия ривожланишида муҳим роль ўйнайди. Висцерал ёғ тўқимаси адипокинлар, цитокинлар ва ангиотензиногенни фаол ишлаб чиқаради, бу эса эндотелиал дисфункция, азот оксиди камайишига ҳамда қон томирлар торайишига олиб келади. Натижада қон томирлар реактивлиги бузилиб, артериал қон босими ошади.

Метаболик синдромда артериал қон босимининг ошиши юрак-қон томир асоратлари, жумладан ишемик юрак касаллиги, миокард инфаркти, инсульт ва сурункали юрак етишмовчилиги ривожланиш хавфини сезиларли даражада оширади. Артериал гипертензиянинг метаболик синдромнинг бошқа компонентлари билан биргаликда мавжуд бўлиши юрак-қон томир тизимига салбий таъсирни кучайтиради ҳамда умумий ва юрак-қон томир ўлим кўрсаткичларининг ортишига олиб келади.

Жадвал 2

Метаболик синдром ривожланишида каламушларда гемодинамиканинг асосий кўрсаткичлар динамикаси (систолик артериал босим, диастолик артериал босим ва пульс) акс эттирилган

	Бошланғич			3 ой			4 ой		
Гуруҳ	САҚБ **мм сим. уст.**	ДАҚБ **мм сим. уст.**	Пульс	САҚБ **мм сим. уст.**	ДАҚБ **мм сим. уст.**	Пульс	САҚБ **мм сим. уст.**	ДАҚБ **мм сим. уст.**	Пульс зарба/дақ
Интакт	114,5± 4,1	82,2 ± 2,6	258,4±9,2	117,5± 6,9	83,5 ± 2,5	262,8±10,1	119,2 ± 2,0	85,7 ± 2,3	258,7 ± 10,5
МС+ лаб.пит.	120,8± 6,1	83,3 ± 5,3	264,5±9,1	166,8± 6,5	128,2± 3,9	479,3±16,9	150,2±10,6	124,3±11,1	422,8 ± 23,8

Шундай қилиб, артериал қон босими метаболик синдромни ташхислашдаги муҳим мезонлардан бири бўлибгина қолмай, балки кардиометаболик хавф даражасини акс эттирувчи муҳим прогностик кўрсаткич ҳисобланади. Метаболик синдромли беморларда артериал қон босимини ўз вақтида назорат қилиш ва самарали коррекциялаш юрак-қон томир асоратларининг олдини олиш ҳамда касаллик прогнозини яхшилашда ҳал қилувчи аҳамиятга

эга. Тадқиқот учта вақт нуқтасини қамраб олади: бошланғич даража , 3 ойдан сўнг ва 4 ойдан сўнг. Жадвал маълумотлари тузилиши: гуруҳлар қаторларда, кўрсаткичлар эса устунларда жойлашган. Натижалар р-қиймат кўрсаткичи <0,05 — аҳамиятли ва статистик ишончли деб олинди. Тажрибавий ҳайвонлар соғлом (интакт) ва юқори ёғли ва углеводли диета ёрдамида метаболик синдром чақирилган ва лаборатор озуқа билан боқилган хайвонлар. МС ривожланиш жараенида гемадинамик кўрсаткичлар ўрганилди (систолик босим, диастолик босим ва пульс).

Натижалар таҳлил қилинганда интакт гуруҳ бу соғлом, метаболик синдром чақирилган ҳайвонларда систолик босим — 114,5 ± 4,1 мм сим. уст. ; диастолик босим — 82,2 ± 2,6 мм сим. уст.; пульс — 257,0 ± 2,9 зарба/дақ. Ташкил қилди 90 кун бу кўрсаткичларда кичик ва аҳамиятсиз ўзгаришлар кузатилади: систолик босим 2,6% (p>0,05), диастолик 1,8% (p>0,05), пульс 2,1% (p>0,05) ошди. Кўрсаткичлар физиологик меъёр доирасида қолди ва 120 чи кунга келиб ўзгаришлар минимал бўлиб, статистик аҳамиятга эга бўлмади. Бу ҳолат патологик жараёнлар йўқлигини тасдиқлайди.

Назорат гуруҳ хайвонларида "МС + лаборатория озиқланиш" 3 ойдан сўнг систолик артериал босим (САҚБ) 166,8 ± 6,5 мм сим. уст., диастолик артериал босим (ДАҚБ) 128,2 ± 3,9 мм сим. уст., юрак уриши частотаси (пульс) 479,3 ± 16,9 зарб/дақ. га етди. Интакт гуруҳга нисбатан САҚБ **+42,0 %**, ДАҚБ **+53,5 %**, пульс **+82,4 %** ошди (барча ўзгаришлар статистик аҳамиятли, p < 0,001). Бу метаболик синдром фонида кескин артериал гипертензия ва тахикардия ривожланганини кўрсатади. 4-чи ойдан сўнг: САҚБ 150,2 ± 10,6 мм сим. уст., ДАҚБ 124,3 ± 11,1 мм сим. уст., пульс 422,8 ± 23,8 зарб/дақ. га тушди. Интакт гуруҳга нисбатан САҚБ **+26,0 %**, ДАҚБ **+45,0 %**, пульс **+63,4 %** юқори қолди (p < 0,001). Назорат гуруҳдаги бошланғич кўрсаткичларига нисбатан САҚБ **+24,3**, ДАҚБ **+49,2**, пульс **+59,8 %** га ошди.

Хулоса. Шундай қилиб, метаболик синдромнинг 4 ойига гемодинамик кўрсаткичларда кескин ва барқарор ўзгаришлар кузатилди: артериал гипертензия (айниқса диастолик босим ошди) ва тахикардия сақланиб қолди. Бу инсулин резистентлиги, эндотелий дисфункцияси ва симпатик гиперактивациянинг натижаси сифатида метаболик синдромнинг прогрессиясини яққол акс эттиради.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *Lancet.* 2005;366(9491):1059–1062.

2. Saklayen MG. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 2018;20(2):12.

3. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. *Circulation.* 2005;112(17):2735–2752.

4. Li Y, Zhao L, Yu D, et al. Prevalence of metabolic syndrome in China: a population-based study. *BMC Public Health.* 2018;18:593

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
MINTAQAVIY BO‘LIMI
XORAZM MA’MUN AKADEMIYASI

XORAZM MA’MUN AKADEMIYASI AXBOROTNOMASI

№5/1 (138)
2026 y., may

O‘zbekcha matn muharriri:	Ro‘zmetov Dilshod
Ruscha matn muharriri:	Hasanov Shodlik
Inglizcha matn muharriri:	Xamrayev Nurbek, Lamers Jon
Musahhih:	O‘rozboyev Abdulla
Texnik muharrir:	Shomurodov Jur’at

“Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi” O‘zbekiston Matbuot va axborot agentligi Xorazm viloyat boshqarmasida ro‘yxatdan o‘tgan. Guvoxnoma № 13-023

Terishga berildi: 07.05.2026
Bosishga ruxsat etildi: 14.05.2026.
Qog‘oz bichimi: 60x84 1/8. Adadi 14.
Hajmi 21.0 b.t. Buyurtma: № 5-T

Xorazm Ma’mun akademiyasi noshirlik bo‘limi
220900, Xiva, Markaz-1
Tel/faks: (0 362) 226-20-28
E-mail: mamun-axborotnoma@academy.uz
xma_axborotnomasi@mail.ru
Telegram **(+998) 97-458-28-18**