

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
XORAZM MA'MUN AKADEMIYASI**

Qo'lyozma huquqida
UO'K: 595.732.1/591.5

IBRAGIMOV SHODLIK BOTIROVICH

**AHOLI TURAR JOY BINOLARIDA TERMITLARNING RIVOJLANISHI,
TARQALISHI VA ULARGA QARSHI KURASH ISTIQBOLLARI**

03.00.06–Zoolgiya
(biologiya fanlari)

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan
DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar: Abdullayev Ikram Iskandarovich
biologiya fanlari doktori, professor

Xiva-2025

MUNDARIJA

	KIRISH.....	3
I BOB	TERMIT VAKILLARI TABAQALARINI FARQLANISHINING O‘RGANILGANLIK HOLATI.....	9
1.1	Termit vakillari va ularning faoliyati.....	9
1.2	Termitlarning binolarda tarqalishi va zarari.....	12
II BOB	XORAZM VOHASINING TABIIY – GEOGRAFIK SHAROITLARI, TADQIQOT MATERIALLARI VA USLUBLARI	23
2.1	Voha hududining tabiiy-geografik tasnifi.....	23
2.2	Tadqiqot materiallari va uslublari.....	27
III BOB	XORAZM VILOYATI AHOLI TURAR JOY BINOLARIDA ANACANTHOTERMES AVLODI TERMITLARINI UCHRASHI VA TARQALISH SABABLARI.....	36
3.1	Aholi turar joy binolarida <i>Anacanthotermes</i> avlodi termitlarining hayot sikli va ijtimoiy tizimi.....	36
3.2	Xorazm viloyati antropogen sharoitida <i>Anacanthotermes</i> termit populyatsiyasi oilasining boshlang‘ich rivojlanish xususiyatlari (ontogenezi).....	44
3.3	Xorazm viloyati antropogen sharoitida <i>Anacanthotermes</i> termitlarini mahallalarda tarqalishi va monitoringi.....	47
3.4	<i>Anacanthotermes</i> avlodi termitlarining aholi turar joy binolariga zarar keltirishi va zararlanishga sabab va moyilliklar.....	56
3.5	Binolarning termit bilan shikastlanish xususiyatlari.....	64
IV BOB	AHOLI TURAR JOY BINOLARIDA TERMITLAR ZARARINI OLDINI OLISH VA ULARGA QARSHI KURASH ISTIQBOLLARI..	74
4.1	Aholi turar joy binolarida termitlar zararini oldini olish chora tadbirlari...	74
4.1.1	Uy sharoitida termitlarga qarshi kurash choralar.....	83
4.2	Ekologik omillarga (tuproq pH muhiti) termitlarning moslashuvi va munosabatini o‘rganish asosida kurash choralarini aniqlash.....	85
4.3	Termitlarga qarshi kimyoviy kurash choralar va uning istiqbollari.....	92
4.3.1	Fipronil termititsidning termitlarga qarshi istiqboli.....	93
4.3.2	Imidaklopid termititsidning termitlarga qarshi istiqboli.....	96
4.3.3	Xlorfenapir proinsektitsidning termitlarga qarshi istiqboli.....	98
4.3.4	Xlorantraniliprol termititsidning termitlarga qarshi istiqboli.....	99
4.3.5	Tsipermetrin va xlorpirifos insektitsid preparatlarning termitlarga ta’sir.....	102
4.4	Laboratoriya va dala sharoitida <i>Anacanthotermes</i> termitlariga qarshi yem xo‘rakning kombinatsiyaviy potentsial asoslari.....	105
	XULOSALAR	110
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI	113
	ILOVALAR	141

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda dunyo miqyosida kechayotgan global iqlim o'zgarishlari, tabiiy ekotizimlarning keskin o'zlashtirilishi va urbanizatsiya jarayonlari oqibatida termitlarning progressiv tarqalishi va ularning iqtisodiy zarari ortib bormoqda. Ayniqsa, termitlar tabiiy hududlardan urbanlashgan hududlarga o'tib, tarixiy madaniy meros ob'ektlarining yog'och konstruksiyalari, strategik ob'ektlar, gidrotexnik inshootlar hamda aholi turar joy binolarining yog'och qismlari bilan faol oziqlanib, jiddiy zarar keltirmoqda.

Jahonda termitlarning morfo-biologik va faunistik xususiyatlari, tarqalishi o'simliklar bilan trofik aloqalarini o'rganish va ularning aholi turar joy binolarida, tarixiy obidalarda migratsiyasi bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada termitlar populyatsiyasining kengayishi, antropogen sharoitga moslashishi, rivojlanishi va ular keltirayotgan iqtisodiy zarar ko'lamini oshib borishi aniqlanib, termitlar miqdorini boshqarishda turli usul va vositalarni qo'llashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda aholi va ishlab chiqarish tarmoqlarini biozararlanishdan himoya qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada, jumladan, zararli turlar inventarizatsiya qilinib, ularning respublikamiz viloyatlari kesimida tarqalish imkoniyatlari aniqlandi, qishloq xo'jaligi ekinlarini zararli hasharot va boshqa invaziv turlardan himoya qilish usullari keng joriy qilindi, ularga qarshi ekologik toza hamda samarador preparatlar ishlab chiqildi. O'zbekiston DipublikasiRespublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida¹, jumladan «atrof-muhit holatiga zarar yetkazadigan muammolarni oldini olish» vazifalari belgilangan. Mazkur vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, tarixiy yodgorliklarda *Anacanthotermes* avlodi termit tabaqalarini tarqalishini aniqlash, binolarni zararlashining asosiy

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvar PF60-sonli "2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

sabablarini ochib berish, termitlarga qarshi zamonaviy kurash chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasining 2000-yil 31-avgustdagi "Qishloq xo'jaligi o'simliklarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilish to'g'risida"gi 116-II-sonli Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2030-yillargacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasi atrof muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" 2019-yil 30-oktyabrdagi PF-5863-son Farmoni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvar PF60-sonli "2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Respublika hududlarida o'rmonzorlar, shuningdek, Orol dengizi va Orolbo'yi hududlarida "yashil qoplamalar" barpo etish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida 2020-yil 25-noyabrdagi №745-son Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiya rivojlanishining V. «Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Termitlarning aholi turar joy binolarda tarqalishi, bioekologik xususiyatlari va keltirayotgan zarari bo'yicha ilmiy tadqiqotlat xorijlik olimlar H.I.J.Black va M.J.N.Okwakol (1997), J.A.L.Watson va D.H. Perry (1981), A.G.A.Salman va boshq. (1982), A.M.B.De Groot (1983), T.G.Wood (1991), P.Eggleton (2000), V.Uys (2002), K.Tsunoda (2005), B.M.Ahmed va J.R.J.French (2005), S.E.Donovan va boshq. (2001; 2007), T.Z.Dawes (2010), N.Subekti va boshq. (2018), S.Govorushko (2018). N.Subekti va A.Fadhila (2023), tomonidan o'rganilgan bo'lsa, MDH davlatlarida, K.Kakaliev (1968), D.P.Jujikov (1979), O.Soyunov (1991), M.G.Nepesova va boshq. (1992), V.G.Baeva va boshq.

(1993), N.V.Belyaeva va boshq. (2005) va boshqa olimlarning adabiyotlarida kuzatish mumkin.

Respublikamizda termitlarning aholi turar joylarida tarqalishi, hulq-atvori, ekologiyasi va zarari hamda kurash choralariga oid tadqiqotlar T.Kulumbetova (1999), A.Sh.Xamraev va boshq. (2007, 2011, 2013), I.I.Abdullaev (2016, 2023), T.I.Juginisov (2020), B.R.Xolmatov (2018), Z.Sh.Matyakubov (2020), M.B.Doschanova (2022), Q.Rustamov (2022) ishlarida ko'rsatib o'tilgan.

Xorazm viloyatidagi turar-joy binolariga termit hujumlarining zarari va ta'siri batafsil o'rganilmagan yoki tavsiflanmagan. Shu sababli, ushbu tadqiqot ishlari hududdagi binolarning termit turi va zarar darajasini tahlil qilishga qaratilgan. Ushbu tadqiqot sohasi termitlarning xilma-xilligini, turar-joy tarkibiy qismlariga zarar darajasini, qurilish vaqti va holati o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashni o'z ichiga oladi.

Dissertasiya tadqiqotining dissertasiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Urganch davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq, ITD-9-48 «Zararkunanda hasharotlar ekologik monitoringi va miqdorini oldindan aniqlash hamda boshqarishni zamonaviy tizimini ishlab chiqish» (2022-2024) mavzusidagi amaliy loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Xorazm viloyati urbanlashgan ekotizimlarda *Anacanthotermes* termitlarining tarqalish va zararlash sabablarini aniqlash asosida ular sonini nazorat qilishning samarali kimyoviy va biologik usullarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

aholi turar joy binolarda termitlarning populyatsiya tuzilishi va rivojlanish bosqichlarini aniqlash;

urbanlashgan ekotizimlarda termitlar tarqalishining asosiy sabablarini ochib berish;

termitlarni aholi turar joy binolarda zararlanishga imkon beruvchi yo'llarni

asoslash;

termitlar zararini oldini oluvchi profilaktik kurash usullarini ishlab chiqish;

termitlar sonini boshqarishning istiqbolli usullarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq qilish;

Tadqiqotning ob'ekti sifatida aholi turar joy binolarda tarqalgan *Anacanthotermes* avlodiga mansub termit kastalari, turli kimyoviy vositalar olingan.

Tadqiqotning predmeti termit kastalari tuzilishining xususiyatlari, funktsiyalanishi, biologik va kimyoviy preparatlarga munosabati tashkil etgan.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada visual kuzatuv, entomologik, fenologik, morfologik, statistik hamda qiyosiy tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Anacanthotermes avlodi termitlarining aholi turar joy binolardagi holati, ularning populyatsiya tuzilishi, turli kastalarda ko'rinishi va rivojlanish bosqichlari aniqlangan;

Anacanthotermes avlodi termit tabaqalarining funksional rivojlanish xususiyatlari, hulq atvori, ularning o'zaro munosabatlari va aholi turar joy binolarda termitlarning mavsumiy hamda fiziologik jarayonlar bilan bog'liq migratsiyasi aniqlangan;

Termitlar miqdorini boshqarish xususiyatiga ega bo'lgan atrof muhit uchun zararsiz kimyoviy hamda biologik insektitsidlarning biologik samaradorligi ochib berilgan;

Ilk bor *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* $1 \cdot 10^7$ konidiya/ml + 0,3ppm fipronil + jalb qiluvchi stimulyatorlar asosida termitlar miqdorini boshqarish xususiyatiga ega bo'lgan patogenli yem-xo'rak yaratilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

atrof muhitga ta'sir qilmay turib, aholi turar joy binolar, turli inshootlarning yog'och konstruktsiyalarini termitlar yemirishidan asrovchi va himoya qiluvchi patogen preparat yaratilgan;

termitlar tarqalgan turar joy binolari qurilishi, ularni termitlardan zararlanish sabablari va zararini oldini olishda qurilish sxemasi ishlab chiqilgan;

termitlarning aholi turar joy binolarda biologik va ekologik xususiyatlari o'rganilgan holda ular zararini oldini olish va qarshi kurash usullarini takomillashtirish chora tadbirlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ishda qo'llanilgan an'anaviy, entomologik, morfologik, fenologik usullar va qiyosiy tahlillar hamda ilmiy yondoshuvlarni qo'llash asosida olingan natijalarni nazariy va amaliy ma'lumotlarga mos kelishi, ularni nufuzli ilmiy nashrlarda chop etilganligi, tadqiqot natijalarning statistik tahlil qilinganligi, olingan amaliy natijalarning vakolatli davlar tashkilotlari tizimlari tomonidan tasdiqlanganligi va tavsiyalar amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarning ilmiy ahamiyati Xorazm vohasi *Anacanthotermes* avlodi termitlarining aholi turar joy binolarida tarqalishi va inshootlarni zararlash xususiyatlari ochib berilganligi, termit kastalarining turar joy binolarda shakllanishi va tarqalishini asoslab berilganligi, aholi turar joy binolarda zararkunanda termitlarning tashqi muhit faktorlari bilan bog'liq migratsiyasini aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati keng jamoatchilik va zararkunandalarga qarshi kurash kompaniyalari va boshqa sohalar uchun turar-joy binolarida termitlarga qarshi samarali kurash bo'yicha asosiy ma'lumot sifatida, shuningdek tadqiqot natijalaridan soha mutaxassislari Xorazm vohasi termitlari, zarari, tarqalish darajasi haqida ma'lumotlar bazasi sifatida foydalanishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Aholi turar joy binolarda termitlarning rivojlanishi, tarqalishi va ularga qarshi kurash istiqbollari bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Metarhizium anisopliae zamburug'i shtammi va *Ferula* (*Ferula assa-foetido*)

o'simligi poyasi asosida tayyorlangan atrof-muhit uchun zararsiz bo'lgan biologik yem-xo'rak Qoraqalpog'iston Respublikasi ekologiya, atrof muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi amaliyotiga joriy etilgan (Qoraqalpog'iston Respublikasi ekologiya, atrof muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024 yil 30 maydagi 01/18-2-1717-son ma'lumotnomasi). Natijada, termitlarga qarshi kurashda kimyoviy preparatlar o'rniga atrof-muhit uchun xavfsiz biologik toza va arzon zamburug' shtammi preparati ishlatilib, foydali hasharotlarni saqlab qolish, termitlar miqdorini kamaytirish va doimiy nazoratga olish imkonini bergan;

Termitlar faoliyatini masofadan turib aniqlash qurilmasi Xiva shahrining "Mevaston", "Kaptarxona", "Qumyaska", "Yangiturmush", "Kalta minor" va "Ichan qal'a" mahallalaridagi aholi turar binolarga joylashtirib, amaliyotga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasining 2024 yil 28 maydagi № 4/1255-1151-son ma'lumotnomasi). Natijada, termitlardan zararlanishni 75-85%, populyatsiyalarda termitlar miqdorini 80-90% gacha kamayishiga erishilgan hamda qanotli tabaqalarning migratsiyasini keskin qisqartirish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 12 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, jumladan, 4 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, 4 ta bob, xulosalar, amaliy tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 112 betni tashkil etadi.

I BOB. TERMIT VAKILLARI TABAQALARINI FARQLANISHINING O'RGANILGANLIK HOLATI

1.1. Termit vakillari va ularning faoliyati

Termitlar evritopik hasharot bo'lib, ular dunyoning mo'tadil, tropik va subtropik mintaqalarida tarqalgan, ko'pchilik turlar tropik o'rmonlarda uchraydi [52; 112-123-b., 53; 44-146-b.]. Termitlar o'z populyatsiyasida bir qancha tabaqalarga ega bo'lgan hasharotlar bo'lib, ularning asosiy qismini ishchilarni tashkil etadi. Termitlarning tarixi 250 million yilga tenglashtirilgan bo'lib, taxminlarga ko'ra suvaraklardan ajralib chiqqanligi olimlar tomonidan asoslangan [61; 36-b.].

Tropik hududlarda termitlar asosan tsellyuloza, lignotsellyuloza bilan oziqlanadi va ular nobud bo'lgan o'simlik va o'simlik qoldiqlari biomasaning 50% dan 100% gacha parchalab, qayta ishlash xususiyatiga ega [36; 363-388-b; 37; 115-128-b., 134; 947-955-b.]. Ular tuproq ekotizimining muhim a'zosi bo'lib, sovuq iqlim sharoitidan tashqari dunyoning barcha joylarida uchraydi. Termitlar hayvonlar biomasasining muhim qismini ya'ni 10% ni tashkil etib, asosan tropik va subtropik mintaqalarda keng tarqalgan [50; 1365-2311-b.]. Bu ko'rsatkich faqat tuproq hasharotlar biomasasiga asoslannadigan bo'lsa, unda bu qiymat 95% ni tashkil etadi [50; 1365-2311-b.]. Termitlar tabiatdagi muhim ahamiyatga ega bo'lib, ular faoliyati tufayli tuproqning pH, organik, uglerod va suv miqdori hamda tuproq g'ovakligi yaxshilanadi [38; 37-53-b., 45; 1825-1834-b., 49; 1-11-b.]. Termitlar tomonidan tuproqning ushbu parametrlarini yaxshilanishi va qayta ishlanishi ular faoliyat uchun qulay sharoitlarni yaratishga yordam beradi. Biroq, shahar joylarida, xonadonlarda xuddi shu o'lik organik moddalarni aylanishi salbiy iqtisodiy ta'sir ko'rsatishi mumkin; bu mulkga zarar etkazish va uyni ta'mirlanishini talab qiladi. Termitlar inshoot va boshqa buymlarga ta'sir qilgach yog'och, yer osti kabellar, to'g'onlar, sug'orish ariqlari va dehqonchilik uskunalari kabi himoyalanmagan tsellyulozali materiallarga zarar yetkazadilar [48; 417-436-b., 143; 229-246-b., 174; 33-37-b., 188; 1-153-b., 191; 136-138-b.] Dunyoda termitlarning 2800 dan ortiq, ba'zi adabiyotlarda

3000 dan ortiq turlari mavjudligi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, bugungi kunda ularning 185 turi qishloq xo'jaligi hududlarida va aholi turar-joy inshootlarida zararkunandalar sifatida qayd etilgan [8; 755-b., 87; 598-b., 180; 959-972-b.]. Markaziy Osiyoda termitlarning 5 turi, respublikamizda ularning 3 turi *Anacanthotermes ahngerianus*, *Anacanthotermes turkestanicus* va *Amitermes rhizophagus* turi tarqalganligi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan [16; 605-614-b., 141; 1185-1197-b., 195; 15-16-b., 198; 28-42-b., 200; 38-b., 211; 22-b., 212; 72-b.].

Termitlar zarari tufayli muntazam ravishda ta'mirlash ishlarini talab qiladigan turlar sifatida tavsiflangan jiddiy zararkunandalar ushbu 185 turning taxminan 50 tasini (turni) tashkil qiladi [39; 1267-1274-b., 127; 172-b.]. Dunyo bo'ylab termit turlari juda ko'p bo'lsa-da, Afrikada ma'lum va aniqlangan termitlar yuqorida qayd qilingan ko'rsatkichning taxminan 38 foizini tashkil qiladi, bular o'z navbastida boshqa hududlarga qaraganda tur va son jihatdan eng boy ekanligi bilan ajralib turadi [176; 123-b.]. Termit turlarning boyligi Afrikadagi ma'qbul iqlim sharoiti natijasi bo'lib, bunda Termitidae oilasiga mansub 664 ta endemik turni ko'rish mumkin [21; 172-189-b. 177; 116-b.].

Janubiy Afrika hududida bugungi kunda 54 avlodga mansub 165 tur termit qayd etilgan, ulardan 10 turi yog'och va tsellyuloza mahsulotlariga katta zarar etkazishi aniqlangan [177; 116-b.]. Bu 10 tur Rhinotermitidae oilasiga mansub yer osti termitlari hisoblanadi. Ular chirigan yog'och va tuproqdagi koloniyalar hosil qilib, oziq-ovqat izlayotgan ishchi termitlarni himoya qilish maqsadida loy galereyalar yoki loy naychalar hosil qiladilar. Aynan shu oila vakillari Zambiyadagi binolarda keng tarqalib jiddiy talofat yetkazadi. Termitlarning yana ikki oila vakillari (tuproqda do'nglik hosil qiluvchi termitlar va o'rmonda quruq yog'och termitlari) ham Zambiyada uchraydi, lekin ular iqtisodiy ahamiyatga ega emas [156; 87-101-b., 157; 48-68-b.].

Olimlar tomonidan Zambiyaning Kalomo, Gvembe, Mazabuka, Monze, Choma, Livingston va Chipata tumanlarida tarqalgan termit turlari ro'yxati

shakllantirilib, ular orasidan mintqa uchun zararkunanda *Macrotermes falciger*, *Odontotermes* spp., *Allodontotermes* spp., *Microtermes* spp., *Amitermes truncatidens*, *Pseudacanthotermes* spp. va *Makrotermes subhyalinus* turlari aniqlangan [177; 116-b.]. Termitlarning ozuq ta'mi ko'p jihatdan yog'ochlikning lignin miqdori va qattiqligi bilan boshqariladi [69; 28-76-b., 127; 172-b.]. Lignin va tsellyuloza yog'ochning asosiy tarkibiy qismi bo'lib, tsellyuloza termitlar uchun ozuqa sifatida foydalanilsa, lignin asosan chiqindi va koloniya uchun qurilish materiali sifatida ishlatiladi [26; 367-372-b.]. Lignin termitlar uchun zaharli ham, o'zidan qochiruvchi ham emas [87; 598-b.]. Termitlarning ba'zi turlari zamburug'lar bilan simbiotik munosabatlarga ega bo'lib, ular ligninni hazm qilish uchun uya kameralarida etishtiradilar [44; 1365-2028-b.]. Boshqa turlarda esa ligninning hazm bo'lishiga ichak florasida mikroorganizmlari yordam beradi [178; 9-28-b.].

Qattiq yog'ochlik floemaga qaraganda ligninni o'zida ko'p saqlaydi, ya'ni ulushi ko'proq bo'ladi [62; 803-805-b.]. Floemada topilgan asosan, shakar va kraxmal shaklidagi ozuqa moddalari yog'ochlikga ta'm beradi [127; 172-b.]. Ammo, lignin tarkibi turlar bo'yicha bir xilda bo'lmaydi [73; 186-b.]. Shuningdek qattiq va nina bargli daraxtlarning kimyoviy tarkibini ham umumlashtirish oson bo'lmaydi. Lignin tarkibi daraxtlarning hududiy joylashuviga ham bog'liq bo'ladi, jumladan, tropik daraxtlar mo'tadil zonalaridagi qattiq yo'g'ochli daraxtlarga qaraganda yuqori lignin kontsentratsiyasiga ega bo'ladi [59; 224-b.].

Ilmiy jamoatchilikda yog'ochdagi qattiqlik termitlarga qarshilik bilan bevosita bog'liq bo'lishi mumkinmi degan qarama-qarshi fikrlar mavjud. Ba'zi tadqiqotchilar qattiqlikni yaxshilash maqsadida mum in'ektsiyasidan foydalanib, qattiqlik va termitlarga chidamlilik o'rtasida ijobiy bog'liqlikni aniqlagan bo'lsalar [151; 688-693-b.], boshqa tadqiqotlar esa qarama-qarshi xulosaga kelishdi [28; 146-150-b.]. Tropik o'rmonlarda daraxtlarni termitlarning shikastlanishiga tabiiy chidamliligini aniqlash maqsadida tajribalar o'tkazilgan va yuqori zichlikka ega qattiq daraxtlarning termit hujumiga qarshiliklari o'rtasidagi bog'liqligi aniqlangan. Biroq, bu kuzatuv

o'xshash xususiyatlarga ega bo'lgan yumshoq daraxtlarda tasdiqlanmagan. Buning sababi, yumshoq daraxtlar yog'ochligida ligninning bir xil nisbatga ega emasligi va yog'ochdagi tsellyuloza termitlarni eng ko'p o'ziga jalb qilishi aniqlangan [151; 688-693-b.].

Ba'zi o'rmonlarda tabiiy kimyoviy moddalar konsentratsiyasi termitlarni haydab chiqarish (qochirish) uchun yetarli miqdorda mavjud bo'lsa, boshqa o'rmonlarda esa termitlarni bir qancha zararidan so'ng ularni qaytarish xususiyatiga ega bo'lishi o'rganilgan [129; 37-42-b.]. Shundan kelib chiqqan holda ushbu daraxtlarning kimyoviy ekstrakti termitlarni qochirish maqsadida yumshoq daraxtlarga singdirish uchun ishlatilgan [73; 186-b., 180; 959-972-b., 97; 708-715-b.]. Tik (tektona) daraxti yog'ochida ularning tabiiy qochiruvchanligini aniqlash uchun bir qator tadqiqotlar o'tkazdilar. Bunda ular 8, 30 va 51 yoshli daraxt namunalarini sinab ko'rdilar. Natijalarga ko'ra 30 va 51 yoshli namunalar termitlarni tabiiy ravishda qochira olishini aniqladilar, chunki har ikkala daraxtda ham 8 yoshli yog'ochga qaraganda tabiiy kimyoviy moddalar konsentratsiyasi mavjud edi [97; 708-715-b.].

Binodagi yog'ochlik yoki boshqa materiallarning zararlanishi termitning oziqlanish faoliyati natijasida yuzaga keladi, bunda istemol qilingan tsellyuloza, lignotsellyuloza termit ichagidagi simbiotik mikroblar, bakteriyalar va zamburug'larning faol ishtiriki asosida amalga oshadi [120; 413-438-b.].

1.2. Termitlarning binolarda tarqalishi va zarari

Termitlar (Isoptera) urbanlashgan ekotizimi bilan doimo va qiyin munosabatda bo'luvchi zararkunanda hasharotlar sifatida qayd qilingan [60; 57-76-b.]. Janubiy Amerikada shahar ekotizimi asosan *Coptotermes gestroi*, *Heterotermes tenuis*, *Heterotermes longiceps*, *Nasutitermes corniger* va *Cryptotermes brevis* termitlaridan ko'p iqtisodiy zarar ko'rmaqda [34; 75-85-b., 42; 323-326-b., 53; 44-146-b., 54; 125-139-b., 60; 57-76-b., 72; 305-313-b., 123; 264-266-b., 173; 47-53-b., 179; 1-6-b.].

Shahar joylarida termitlarning paydo bo'lishi aholiga iqtisodiy zarar keltiruvchi omil sifatida qaraladi. Ular qisqa vaqt ichida badiiy, tarixiy va madaniy meros

ob'ektlariga yuqori darajada zarar keltiradi [34; 75-85-b., 60; 57-76-b.]. O'zbekiston hududida Markaziy Osiyoning mashhur Buxora, Samarqand va Xiva kabi shaharlarida madaniy ahamiyatga ega tarixiy obidalar va unga yaqin aholi turar joy binolarga *Anacanthotermes ahngerianus* va *Anacanthotermes turkestanicus* tur termitlar jiddiy havf salmoqda [206; 22-24-b.].

Termitlar tomonidan tuproqning strukturasini yaxshilanishi va qayta ishlanishi ular faoliyat uchun qulay sharoitlarni yaxshilash bilan bi vaqtda, shahar joylarida, xonadonlarda salbiy iqtisodiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Termitlar yer osti kabellar, to'g'onlar, sug'orish ariqlari va dehqonchilik uskunolari kabi himoyalangan tsellyulozali materiallarga va inshootlarga zarar yetkazadi [48; 417-436-b., 143; 229-246-b., 174; 33-37-b., 188; 1-153-b., 191; 136-138-b.].

Uy egalari uchun bu jiddiy muammo, chunki termitlar koloniyasi binoning yaxlitligini tizimli ravishda buzishi, doimiy zarar yetishi va qiymatini yo'qolishiga olib kelishi mumkin. Termitlardan zararlangan mamlakatlarda ularning binolarga zarar etkazishi va zararini oldini olishning yillik iqtisodiy xarajatlari milliardlab mablag'lar bilan baholanadi [20; 69-74-b.]. Tropik mamlakatlardagi binolarga termitlarning zarar etkazishi jiddiy tashvish tug'diradi. Ayrim uy egalari yoki ijarachilardan bunday ma'lumotlarni yig'ish qiyin bo'lgani uchun Nigeriyada termitlar hujumidan kelib chiqqan yillik zararni hisoblash hozircha ancha qiyin masala hisoblanadi. Biroq, yog'ochlarga muntazam ishlov berish, ta'mirlash xizmatlari tufayli binolarga termitlarning zarar etkazishini aniqlash bir oz muammoni engillashtirdi.

Uy joy qurilish vaqtida yog'ochlarga qayta ishlov berishda ishlatilgan dvigatel moyidan profilaktik chora tadbiri sifatida foydalanilgan. Sifatsiz qurilish masalan, beton (tsement va granit chiplari) va plitkalar bilan qoplamaning yo'qligi tufayli ko'plab turar joy binolar qurilishdan bir necha yil o'tib termitlar tomonidan hujumga ya'ni zararlanishiga uchragan. Profilaktik chora-tadbirlarning har qanday shakli nam tropik sharoitda tezda yomonlashishi mumkin, bu esa nazorat qilishni qiyinlashtiradi [41; 104-b.]. Termitlarning binolarga zarar yetkazish tahdidi va ta'mirlashning yuqori

narxi uy egalarining doimiy hushyorligini talab qiladi. [191; 136-138-b.]. Shuning uchun uy egalari termitlar faoliyati bilan bog‘liq iqtisodiy zararni bilishlari va ularni bartaraf etishga intilishlari kerak bo‘ladi.

Afrikaning ba'zi mamlakatlari termit tufayli shikastlanish natijasida ko‘rgan zararni hisoblab bera olmaydilar, ammo termitlarning dunyo bo‘ylab keltirayotgan zarari milliardlab AQSh dollarini tashkil etadi [193; 889-894-b.]. Termitlar binolardagi yog‘ochlarni (tomlar, derazalar, va eshik romlari va boshqalar) va bino ichidagi mebel, kiyim-kechak, kitoblarga va boshqa jihozlarga jiddiy zarar yetkazadi [169; 12-17-b.]. Avstraliya va Xitoyda termitlar bilan zararlanish keng tarqalgan. Avstraliyadagi uylarning 20 foizi va Yantszi daryosining janubidagi Xitoy uylarining 90 foizi termitlaridan zarar ko‘rganligi taxmin qilingan [65; 75-b.]. Ularning iqtisodiy xavfsizlik rejalari bu mamlakatlarga binolar va ekinlarga yetkazilgan termit zararini oldini olish va ularga qarshi kurashish imkonini berdi. Biroq, rivojlanmagan mamlakatlarda, ayniqsa Afrikada, texnik xizmat ko‘rsatish va zarar uchun mablag‘lar yetarli bo‘lmasligi termitlar zararini oldini olishda o‘ziga xos muammolarni keltirib chiqaradi. Ba'zi mamlakatlar uchun termitlardan zararlangan ma'lumotlarning qisqacha mazmuni 1.2.1-jadvalda keltirilgan [65; 43-b., 9; 531-534-b., 151; 688-693-b., 180; 959-972-b.].

1.2.1-jadval

Termit faoliyati bilan bog‘liq yillik iqtisodiy yo‘qotishlar

№	Davlatlar	Termit turlar soni	Termit faoliyati bilan bog‘liq xarajatlar (mln. AQSh dollari)	Adabiyot
1	Malayziya	MME	8-10	Verma <i>et al.</i> (2009)
2	Hindiston	MME	35,12	Verma <i>et al.</i> (2009)
3	Avstraliya	MME	100	Scholz <i>et al.</i> (2010)
4	Xitoy	482	300-375	GEI (2005)
5	Yaponiya	21	800	Verma <i>et al.</i> (2009)
6	AQSh	50	1,000	Lewis (2008)

Eslatma: MME: Ma'lumotlar mavjud emas

Malayziya, Hindiston, Avstraliya, Xitoy, Yaponiya va Qo'shma Shtatlar uchun termitlarning zarari bilan bog'liq iqtisodiy yo'qotishlar mos ravishda 10, 35, 100, 375, 800 million va 1mlrd AQSh dollarini tashkil etadi. Yaponiyada termitlar zararining g'ayrioddiy yuqori narxda bo'lishi Yapon uylarining katta qismi ya'ni 50% yog'ochdan qurilganligidir [174; 33-37-b.].

Aholi turar joy binolarga termitlar zarari yildan yilga oshib, iqtisodiy yo'qotishlar narxini oshiradi. AQShning Nebraska shtatida termitlar turar joy binolarining 17-20 foizini zararlashi qayd etilgan [68; 15-26-b.]. Azor orollarida hozirda termitlar bilan zararlangan barcha binolarni saqlash xarajatlari 51 million yevroni tashkil etadi, binolarni ta'mirlash esa 175 million yevroga baholanmoqda [70; 1554-1562-b.]. Indoneziyada termitlarning turar-joy binolariga hujumi natijasida ko'rilgan iqtisodiy zarar 1,67 trillion rupiya (IDR) ni tashkil qilgan [148; 293-297-b.]. Pertanian Bogor instituti (IPB) ning tabiiy fanlar tadqiqot markazi tomonidan o'tkazilgan tadqiqot ma'lumotlariga ko'ra, Indoneziyadagi jamoat binolarida termitlar keltirib chiqaradigan o'rtacha yillik zarar yiliga 2,8 trillion rupiya (IDR) ni tashkil qiladi [115; 23-65-b.].

Statistik ma'lumotlarga ko'ra, birgina Amerika Qo'shma Shtatlarning o'zida yer osti termitlarining zarari va ularga qarshi kurash xarajatlari har yili 2 milliard dollarga yaqin mablag' sarflanadi. Umuman olganda, termitlarning vayronagarchiligi tufayli keltirgan zarari hech bir mamlakatda to'liq va aniq hisoblab chiqilmagan bu ko'rsatkichlar taxminiy va yildan yilga oshuvchi raqamlardir. Umuman boshqa davlatlardan ko'ra, AQShda qilingan hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, bu davlatda termitlar talofatidan 1938 yili 40 mln. AQSh dollar zarar ko'rilgan bo'lsa, ushbu ko'rsatkich o'tgan asrning 50-yillarida - 100; 60-yillarda - 250 mln. AQSh dollariga ortgan; 70-yillarda - 500; 1982 yili 1,17 mlrd. AQSh dollarini tashkil qilgan. 2000 yillar boshiga kelib termitlarga qarshi har yili 2 mlrd. AQSh dollari sarflansada, talafotdan keltirilgan zarar 1 mlrd. AQSh dollaridan oshgan [22; 91-99-b. 166; 95-101-b.]. Aholi turar joylarini termitlardan himoya qilish va qarshi kurash choralarini

ishlab chiqish borsidagi ilmiy izlanishlar XX asrning o'rtalarida bir qator olimlar [12; 42-44-b., 197; 137-141-b., 203; 89-96-b.] tomonidan olib borilgan bo'lib, ular tomonidan tavsiya etilgan choralar asosan zaharli xususiyatga ega bo'lgan DDT va geksaqloran preparatlarini qo'llashdan iborat bo'lgan. XX asr oxiriga kelib, organofosfat va karbomatlar kabi preparatlar tavsiya etilgan [211; 22-b.].

Jakarta (Indoneziya) aholisi so'ngi o'n yillikda taxminan 954 000 kishiga yoki yiliga o'rtacha 88 000 kishiga ko'paygan [167; 255-261-b.]. Aholining bunday ko'rsatkichda oshishi tabiiy yerlarni turar-joylarga almashishga sabab bo'lmoqda. Tabiiy hududlarda uy-joylar qurilishining jadal rivojlanishi va termitlarning tabiiy yashash muhitining buzilishi tufayli binolarga termit zararining darajasi ham juda yuqori bo'lishiga olib kelmoqda. Bunday binolarda termitlar tsellyulozadan iborat tomlardagi yog'ochlarga, deraza tokchalari, eshiklar va mebel, kiyim-kechak hamda kitoblarga hujum qiladi [167; 255-261-b.]. Bu ma'lumotlar binolarni vayron qiluvchi Rhinotermitidae oilasiga mansub termit turi borligi haqidagi nazariyaga mos keladi [31; 45-78-b.]. Subekti va boshqalar (2018) ma'lumotiga ko'ra, Rhinotermitidae oilasi Indoneziyaning bir qancha yirik shaharlaridagi binolarga hujum qilmoqda. Termitlar binoning tor bo'shliqlardan o'tib, binoning turli joylariga borib, yog'ochlarga hujum qildilar [158; 9-18-b.]. Termitlarning binolarga bunday hujumi asosan, tuproqda termitlarning mavjudligi, namlikning yuqori bo'lishi, yog'och materiallarning yerga to'g'ridan-to'g'ri joylashtirilishi asos bo'lishi mumkinligi keltirilgan [167; 255-261-b.]. Savitri va boshqalar (2016) tadqiqotiga asoslanib, turar-joy binolari uchun termit zararini hisoblash faqat binoning yoshi va bino strukturaning chidamliligi bilan cheklangan, ya'ni bino qanchalik eski bo'lsa, ichidagi yog'och strukturasi chidamliligi pasayadi va termit hujumi ehtimoli ortadi [148; 293-297-b.]. Biroq, Husman va boshqalarning tadqiqotida aytilishicha, yaqin yillarda qurilgan binoda amalga oshirilgan ta'mirlash ishlari termitlar tomonidan jiddiy zarar ko'rmasligi aniq emas [76; 113-125-b.]. Sifatsiz qurilish ishlar tufayli ko'plab uylar qurilishdan bir necha yil o'tib termitlar tomonidan jiddiy hujumga uchramoqda. Bu yuqori namlikga

ega tropik sharoitda kimyoviy kurash chorasini talab qiladi [41; 104-b.]. Termitlarning binolarga zarar yetkazish tahdidi va ta'mirlashning yuqori narxligi uy egalarining doimiy hushyorligi zarurligini keltirib chiqaradi [191; 136-138-b.]. Qurilish sohasi xodimlari termitlar faoliyati bilan bog'liq iqtisodiy yo'qotishlarni bilishlari va ularni bartaraf etishga intilishlari talab etadi.

Kimyoviy ishlovlar, termitlarning dastlabki zararlarini nazorat qilishda samarali bo'lsa-da, lekin talabga to'liq javob bermaydi, chunki binolarda hali ishlov berilmagan yog'ochlar mavjudligi va kimyoviy preparatning vaqt o'tishi bilan ta'siri pasayishiga bog'liq bo'ladi. Shuni inobatga olgan holda quruvchilar amaliyotda binolarda termitlar zararini oldini olish bo'yicha chora tadbirlar ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi [20; 69-74-b., 93; 14-17-b., 180; 959-972-b.]. AQSH ning Florida shtatida *Coptotermes formosanus* ko'p qavatli binolarning 10-15 chi qavatlarida ham uya qurib, iqtisodiy zarar yetkazganligi qayd etilgan. *Coptotermes formosanus* turi Amerika faunasining boshqa mit turlariga nisbatan 6 marta ko'proq zarar keltirishi aniqlangan [92; 36-40-b., 94; 1213-1218-b., 164; 1125-1129-b.].

Respublikamizda, xususan Xorazm viloyatida aholi turar joy binolari *Anacanthotermes ahngerianus* tur termitlaridan jiddiy zarar ko'rmoqda [206; 22-24-b.]. Ushbu turar joy binolarning ko'pchiligi yog'och materiallardan, sinch devordan qurilganligi, termitlar uchun asosiy manba, ozuqa manba ekanligini alohida ta'kidlash mumkin [207; 24-26-b.]. Tabiatda termitlar asosan qurigan o't-o'lan va yarim buta o'simliklar (cherkez, qandim, oq saksovul), shuningdek, daraxt poyalari (terak, tut, akatsiya, qayrag'och) bilan oziqlansada, qishloq va shaharlarda termitlar binolarning yog'och qismini yemirib ularga katta talofat yetkazadi [211; 22-b.]. Termitlarning tarqalishida harorat va namlik asosiy cheklovchi fizik omil hisoblanadi [130; 37-48-b.]. Kichikroq maydondagi termit uyasini qurishda [114; 431-471-b.], koloniya hosil qilishda va ko'chip o'tgandan so'nggi yashash tarzida [74; 1365-2435-b.], shuningdek, yangi avlodni paydo bo'lishidagi mavsumiy davrda namlikning ahamiyatini ko'rish mumkin. Shunga ko'ra, bir qator tadqiqotchilar tomonidan suvga

bo'lgan munosabatini turli tomonlarini Reticulitermes ning ikki turida suvsizlikga chidamliligi taqqoslangan [183; 418-420-b.].

Termitlarga qarshi kurash borasida chet ellarda anchagina tajriba ortirilgan. Termitlarga qarshi kurash paytida olimlar an'anaviy va kimyoviy nazoratning o'z chegaralariga ega ekanligini aniqladilar. Shuning uchun termitlarga qarshi kurashda yangi vositalar ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi. Ishchilar uya qurish va oziq-ovqat qidirish orqali hayoti davomida tez-tez patogen mikroorganizmlarga duch kelishadi va patogenlar yana uyaga olib ketiladi. Biroq, tug'ma immunitet va ijtimoiy xatti-harakatlar ushbu begona patogenlarni jamiyatdan olib tashlashi mumkin [192; 36-89-b., 194; 31-b.]. Termitlar haqidagi ma'lumotlar hamda ularga qarshi kurash choralar bo'yicha tadqiqot ishlar o'tgan asr boshlarida bir qator olimlar tomonidan qayd qilingan bo'lsada, O'zbekistonda unga qarshi kurash choralar XX asrning o'rtalaridan boshlab ishlab chiqila boshlandi. Jumladan, termitlarga qarshi kurash tabdirlari ishlab chiqilgan bo'lib, bunda ularga qarshi ayrim toksik preparatlar samaradorligi o'rganilgan [205; 79-82-b.].

Termitlarning ekologiyasini chuqurroq o'rganish bo'yicha Xorazm vohasida keyingi yillarda ko'plab ishlar olib borildi [204; 126-128-b., 207; 24-26-b.]. Ilmiy izlanishlar shuni ko'rsatdiki, hozirgacha termitlarga qarshi ishlab chiqilgan kurash tadbirlari bu zararkunandani yo'qotish imkonini bermaydi. Chunki, termitlar yashirin (turar joylar, madaniy yodgorliklar va boshqa inshootlarning poli osti, devorlar orasi, shiftida) hayot kechirganligi tufayli ishlatiladigan preparatlarni termitlarning yashash joylarigacha yetkazib bo'lmazligi, ularning bu preparatlarga nisbatan nihoyatda sezgirliги tufayli ular preparatlar ishlatilgan joylarni tashlab boshqa yo'nalishlarda zarar yetkazishni davom ettirishi, shuningdek, mavjud preparatlarning qisqa muddatli ta'siri va h.k. ularga qarshi yangi kurash strategiyasini ishlab chiqishni taqozo qiladi [88; 2681-b., 139; 864-872-b., 140; 355-375-b., 212; 72-b.].

Chet ellarda termitlarga qarshi amalga oshirilayotgan kurash choralar masalasiga kelsak, Hindistonlik olimlar kanakunjutning termitlarga nisbatan

insektitsidli xususiyatini aniqlab, uning yog‘i asosida xo‘rak (soxta yem) qo‘llash tufayli termitlar zararini bir muncha kamaytirishga erishganlar [152; 249-254-b.]. Xitoyda *Odontotermes formosanus* va *Microcerotermes barneyi* termit turlariga qarshi insektitsid, attraktant, sinergist ozuqa aralashmasidan iborat WAY-8702 kimyoviy preparat aralashgan xo‘rak qo‘llanilganda suv inshootlarining termitlardan zararlanishi keskin kamaygan [75; 455-461-b., 182; 260-b.]. *Coptotermes formosanus* termitining 3 koloniyasiga qarshi A-9248 kimyoviy preparati asosida xo‘rak sinab ko‘rilganda termitlarni 65-98% gacha kamaytirishga erishilgan [77; 461-467-b., 164; 1125-1129-b.]. AQSh da *Formosan subterranean, Eastern subterranean* (Isoptera: Rhinotermitidae) termit turlariga qarshi *Hexsaflumuron* 99% n. kuk. kimyoviy preparatini qo‘llash orqali ijobiy natijalarga erishilgan [165; 170-175-b.] Termitlarga qarshi kurashda mikrobiologik vositalardan foydalanishga ham asos solingan [13; 304-305-b; 84; 201-209-b., 168; 24-31-b., 178; 9-28-b., 189; 443-448-b.]. *Coptotermes formosanus*, *Reticulitermes flavipes* termit turlariga qarshi *Cloeophulium trabeum*, *Phanerochaeta chrysosporium*, *Marasmiellus troyamus* zamburug‘lari asosida xo‘rak qo‘llanilganda termitlarning holsizlanib o‘la boshlaganligi kuzatilgan. O‘lgan termitlar yig‘ilib, ularni agar ozuqa muhitiga ekilganda, bu muhitda sinalgan zamburug‘larning sporalari topilgan [86; 7-11-b., 111; 749-756-b., 112; 1-11-b., 113; 84-91-b., 172; 84-95-b.]. Keyingi o‘n yilliklar ichida termitlarga qarshi kurash texnologiyalari bilan bog‘liq tadqiqotlar tez rivojlanmoqda. Ya‘ni entomopatogen mikroorganizmlar va kimyoviy preparatlar asosida xo‘raklarni qo‘llash istiqboligini ko‘rsatdi [140; 355-375-b., 159; 12-21-b.]. Zamburug‘lar tufayli yuzaga keladigan kasalliklar hasharotlar orasida keng tarqalgan. Ular orasida termitlarga nisbatan *Beauveria* zamburug‘ining ta‘siri alohida qayd qilingan. Shuni hisobga olgan holda, *Beauveria* avlodi zamburug‘lari Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Isoptera va boshqa turkum hasharotlar turlarida sinab ko‘rilgan [43; 1049-1056-b.]. Braziliyada termit uyalari ustiga *Beauveria bassiana* va *Metarhizium anisopliila* zamburug‘lari sepilganda, oradan 10 kun o‘tgach uyalardagi termitlar batamom nobud bo‘lganligi va

murda termitlar tanasidan yuqorida keltirilgan zamburug‘lar sporalari ajratilganligi qayd qilindi [58; 50-b.].

AQSh da *Reticulitermes* sp. termit individlari (tabiatdan yig‘ilgan) *Metarhizium anisoplia* zamburug‘ida 4, 8, 12 va 48 soat turilib, so‘ngra zararlanmagan termitlar orasiga qo‘yib yuborilganda zamburug‘ bilan sog‘lom termitlarning ham zararlanishi kuzatilgan [86; 7-11-b.]. *Bacillus thuringiensis* entomopatogen bakteriyalar guruhi asosida tayyorlangan taksobakterin va insektin preparatlari *A.ahngerianus* turiga qarshi sinab ko‘rilganda, preparatlarning termitlarga nisbatan ta’sirchanligi aniqlangan. *Reticulitermes flavipes* turining ichak epiteliyasi hujayralarini zararlaydigan *Nosema* mikrosporidiylarining 2 turi aniqlangan [131; 422-428-b., 133; 119-133-b., 196; 630-b.]. Chet ellarda ekinlardagi termitlarga qarshi kurash strategiyasi ham ishlab chiqilgan. Jumladan, Pokistonda g‘o‘zaning *Microcerotermes mycophagus* va *Microcerotermes obesi* termit turlaridan katta zarar ko‘rishini hisobga olib, ekinni sug‘orishdan so‘ng, g‘o‘za qator oralariga xlorpirifos va dildirin singari preparatlar purkaladi [25; 133-137-b.]. Hindistonda (Panjob) g‘alla ekinida (bug‘doy) *Microcerotermes obesi* va *Odonotermes obesus* termit turlariga qarshi sug‘orilmaydigan ekin aldrin va GXUG preparatlari bilan ishlanadi [43; 1049-1056-b., 145; 22-24-b.]. O‘rmonzorlar tashkil qilishda ko‘chatlar yetkazish maqsadida ularni termitlardan himoyalash uchun Avstraliyada ko‘chatzorlarda termitlarga qarshi bosqichma-bosqich kurash choralari ishlab chiqilgan. Dastlabki bosqichda, ya’ni ko‘chatlarni o‘stirish va parvarishlash davrida ko‘chat atroflariga doira shaklida karbosulfat kiritilsa, ikkinchi bosqichda ko‘chatlarni dalaga ko‘chirib o‘tkazish davrida, preparat ko‘chat yon ildizlari atrofiga ko‘milib chiqildi [101; 564-b.].

Keltirilgan qisqacha adabiyotlar sharhidan ko‘rinib turibdiki, Markaziy Osiyoda, jumladan, Respublikamizda termitlarga qarshi kurashning biologik asoslari ishlab chiqilmagan. Shularni hisobga olgan holda, termitlarga qarshi uyg‘unlashtirilgan kurashning biologik asoslarini ishlab chiqish va ularni amalda qo‘llash shu kunning muhim vazifalaridan hisoblanadi. Keyingi yillarda termitlarning O‘rta Osiyo,

jumladan, O'zbekiston shahar va qishloqlaridagi bino va inshootlariga hujumi keskin tus olib, o'ta havfli vaziyatlarni vujudga keltirmoqda [211; 22-b.].

Respublikamizning barcha mintaqalarida, ayniqsa Farg'ona vodiysi, Surxon va Xorazm vohalarida Turkiston termiti minglab xonadonlar, korxona, maktab, bolalar muassasalari, kasalxona, molxona, omborxona, mehmonxona kabi binolarga jiddiy zarar keltirmoqda. O'zbekistonda termitlarning *A.turkestanicus* va *A.ahngerianus* turlari keng tarqalgan bo'lib, ularning zarari, tarqalishi, bioekologik xususiyatlari, kurash choralari bir qator mualliflar tomonidan ma'lum darajada o'rganilgan [209; 85-88-b., 213; 42-b., 214; 21-b., 215; 41-b.]. Yog'och materiallarini termitlardan himoyalashda chet el tajribalariga keladigan bo'lsak, bu borada bir qancha ishlar amaliyotga tadbiq etilgan. O'tgan asrda termitlarga qarshi kurashning bir qancha samarali va tezkor ishlari amalga oshirilib, ko'plab mamlakatlarda katta tajriba orttirilgan va mutaxassislar hozirda ularga tayangan holda kuchli ta'sir etuvchi preparatlar va termitlar yemirishga chidamli materillardan qo'llashmoqda [145; 22-24-b. 149; 492-502-b., 152; 249-254-b.]. Termitlar tomonidan chirigan yog'ochni iste'mol qilinishi umumiy koeffitsientni oshirib, termit zotlari sonini ko'paytiradi va qo'shimcha jamoalarni hosil bo'lishiga olib keladi. Bundan tashqari termitlar uchun ayniqsa, daraxtlarni zararlovchi zamburug'lar muhimdir. Oq (korroziyalangan) va jigarrang (destruktiv) chirigan daraxtlar farqlanadi [197; 137-141-b.]. Destruktiv chirishda hujayra devori, uning tarkibiga kiruvchi sellulyozalar va pentozalar zararlanadi, ammo yog'ochning lignin moddasi deyarli zararlanmaydi. Korroziya tipidagi chirishda lignin va daraxtning uglevodli kompanentli qismlari parchalanadi [102; 453-b., 214; 21-b.]. Respublikamizda bir qator olimlar tomonidan termitlarning zararli faoliyati va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqilgan. Termitlarga qarshi kurashda kimyoviy preparatlarni qo'llash va Farg'ona viloyatida turkiston termitining tarqalishi hamda ularga qarshi kurashish chora-tadbirlari borasida ilmiy izlanishlar olib borishgan [216; 22-b.].

Shuningdek termitlarning biologiyasi o'rganilib, ularga qarshi profilaktik choralarni amalga oshirish va uyg'unlashtirilgan kurash tizimiga oid bir qator tavsiyalarni ishlab chiqilgan [208; 32-b.]. Termitlarga qarshi uyg'unlashgan kurash choralari tatbiq qilinib, geksaflumuron va xlorfrumuzon preparatlarning biologik samaradorligi aniqlangan [214; 21-b.]. Termitlar zarariga chidamli yog'och materiallar sinovdan o'tkazilgan va yog'och materiallarga antiseptik ta'siri o'rganilgan. Shu asosda turkiston termitidan himoya qilishning o'rganilganlik holatining tahlili, termitlarga qarshi chidamli materiallarni yaratish, turli xil maqsadda qo'llanilayotgan yog'ochni kompleks himoyalashda samarali singdiriladigan vositalar tadqiq etilgan [35; 239-248-b., 216; 22-b.].

I-bob bo'yicha xulosalar

Termitlar tropik hududlarida keng tarqalgan. Dunyo bo'yicha ularning 2800 ba'zi adabiyotlarda 3100 dan ortiq turi mavjudligi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Ular tabiiy sharoitlarda tuproq hosil qilishda, tropik o'rmonlarda nobud bo'lgan o'simliklarni parchalashda faoliyat ko'rsatsa, antropogen sharoitda aholi turar joy binolariga iqtisodiy zarar yetkazadi. Ular asosan yog'och materialdan yasalgan inshootlarga katta talofat yetkazadi. Xonadonlarga kirib keladi. Ularning xonadonlarga kirib kelishi aholining ijtimoiy turmush tarzi, termit to'g'risidagi ma'lumotga ega bo'lish yoki bo'lmasligi, termitlarga chidamli yog'ochlar ishlatilishi, qurilishda nuqsonlar bo'lmasligi bilan bog'liq. Shuningdek bugungi kunda ularga qarshi kurashning samarali preparatlar qo'llanilishi bilan bevosita bog'liq. O'zbekistonda bu borada ko'p tadqiqotlar bajarilgan, lekin qarshi kurash borasidagi ishlar muammoning yechimini to'liq ochib bera olmaydi.

II BOB. TADQIQOT O‘TKAZILGAN HUDUDNING TABIIY- GEOGRAFIK TASNIFI, OB‘EKTLARining TEXNIK HOLATLARI, TADQIQOT MATERIALLARI VA USLUBLARI

2.1. Voha hududining tabiiy-geografik tasnifi

Xorazm vohasi joylashgan geografik o‘rni jihatidan $41^{\circ}27'$ dan $41^{\circ}06'$ oraliqda shimoliy kenglik va $58^{\circ}31'$ dan $61^{\circ}24'$ gacha bo‘lgan sharqiy uzoqliklar bo‘lgan, Turon pasttekistligidan o‘rin olgan. Bu joylar katta hududni egallaydi, va janubiy sharqdan tortib shimoliy g‘arbga qarab, Amudaryo o‘zani bo‘ylab 250 km uzunligigacha boradi, kengligi 120 km ni tashkil qiladi. Vohaning umumiy maydoni 30000 km^2 dan ortiq, shundan chap sohil qismi 20000 km^2 ni, o‘ng sohil qismi esa 10000 km^2 ni tashkil etadi [10; 145-b.]. Xorazm vohasi Amudaryoning quyi qismiga, Qoraqum cho‘lidan tortib Qizilqumning janubiy-g‘arbiy hamda shimoliy-sharqiy kengligi orasida joylashgan. Xorazm vohasining ma‘muriy hududiy bo‘linishiga ko‘ra, Respublikamizning Xorazm viloyati, Qoraqalpog‘iston respublikasining To‘rtko‘l, Beruniy, Amudaryo va Xodjeyli tumanlari kiradi [11; 264-b].

Xorazm vohasining geografik, fauna va florasida hamda iqlim sharoitlari uning atrofida joylashgan cho‘l zonasidan keskin farq qiladi. O‘simlik va hayvonot dunyosining bioxilma-xiligi gidrologik va iqlimiy sharoitining ijobiy ekanligidan darak beradi. Xorazm vohasida yillik o‘rtacha yog‘in miqdori 70 mm dan 140 mm ni tashkil etadi. Yillik yomg‘ir miqdorining 5% i yozga, 15% i kuzga, 45% i bahorga va 35% i qish oylariga to‘g‘ri keladi. Shunday bo‘lsada, qishloq xo‘jaligi yerlari vohada sun‘iy sug‘orish hisobiga amalga oshadi [15; 115-b.]. Yoz oylarida havo harorati keskin oshib ketadi va ba‘zan daraxtlarning barglari qovjirab qoladi. Iyul oyida havoning nisbiy namligi 20-30% ga yetadi. Xorazm vohasi Amudaryo suvining 5 km^3 idan foydalanib, uning 95 % i qishloq xo‘jaligiga sarflanadi [15; 115-b.]. Daryo suvidan unumli foydalanish maqsadida 1973-yilda Tuyamo‘yin suv ombori qurilgan, natijada yer osti suvining sho‘rlanishiga jiddiy ta‘sir ko‘rsatgan. Amudaryoning ko‘p yillik o‘rtacha suv sarfi Tuyamo‘yinda $1800 \text{ m}^3/\text{sek}$ ni, Nukusda esa $1500 \text{ m}^3/\text{sek}$ ni

tashkil qilgan. Bu holatda Amudaryoning Xorazm vohasidagi oʻrtacha yillik suv sarfi $300 \text{ m}^3/\text{sek}$ ga tenglashgan.

Tuproqʻi. Viloyatda tarqalgan tuproqlarni mexanik tarkibi va qatlamining tuzilishiga qarab tuproqshunos olimlar 6 ta asosiy – qumli, qumoq, yengil qumoq, oʻrta qumloq, ogʻir qumoq, loyli guruhga ajratishadi. Viloyat hududida oʻrtacha qumoqli (yer fondining 30%) va yengil qumloqli (21,6%) tuproqlar eng koʻp tarqalgan. Viloyatning Yangibozor, Shovot, Xonqa tumanlarida koʻproq oʻrta qumoqli tuproqlar keng tarqalgan, ular umumiy yer maydonining, mos ravishda, 52, 42, 41 foizini tashkil qiladi. Yengil qumoq tuproqlar Qoʻshkoʻpirda 41, Xonqada 39, Urganchda 37, Hazoraspda 35, Bogʻotda 33 foizni tashkil qiladi. Xiva tumani 3 ta geomorfologik rayon qirrasida boʻlganligi sababli, tuproqlari mexanik tarkibi keskin farq qiladi. Tumanda qumli tuproqlar (38%) eng koʻp tarqalgan. Gurlan tumanida ogʻir qumoq tuproqlar eng koʻp (39%) boʻlib, qumli va qumloq tuproqlar esa juda kam (3–5%). Daryo oʻzan oldi va oʻzan oraligʻi (koʻl) yotqizigʻida hosil boʻlgan tuproqlar oʻzining ogʻir mexanik tarkibli ekanligi bilan boshqa geomorfologik tumanlar (Gurlan – 41%, Shovot – 34%) tuproqlaridan ajralib turadi [10; 145-b., 201; 128-b.].

Viloyatning asosiy sugʻoriladigan hududlaridagi tuproqlarda sulfat xloridli tuzlar (322 ming ga), daryo qayirlari va chekka qumli hududlarda xlorid-sulfatli hamda joylarda oʻchoqsimon tarzda xloridli tuzlar koʻp uchraydi. Tuproqning bunday mineral tarkibining shakllanishida oʻtgan asr ikkinchi yarmida ekin maydonlariga intensiv ravishda mineral oʻgʻitlar solinishi hamda kimyoviy ishlov berish natijasidir [201; 128-b.].

Oʻsimliklari. Xorazm vohasi oʻsimliklaridan, raʼnoguldoshlarga (*Rosaceae*) mansub oʻsimliklar, sabzavot ekinlaridan piyoz (*Onion*), sarimsoq piyoz (*Allium sativum*), (*Brassicaceae*) mansub karam (*Brassica* L.), rangoʻt (*Sinapsis arvensis* L), tunbosh (*Lepidium*), turp (*Raphanus sativus* L.), oʻsma (*Brassica eruca* L.), raps (*Brassica napus*), dukkakdoshlarga (*Fabaceae*) mansub yovvoyi va xashaki

o‘simliklar, shuningdek murakkabguldoshlarga mansub o‘simliklar o‘sadi [10; 145-b., 201; 128-b.]. Tadqiqotlarimiz asosan mintaqaga xos bo‘lgan urbanlashgan hududlarda amalga oshirildi (2.1.1-rasmga qarang).



2.1.1-rasm. Shimoliy g‘arbiy O‘zbekiston biotoplari (chizma)

2.1.1 Tadqiqot o‘tkazilgan aholi turar joy binolar va ularning texnik holatlari

Tadqiqotlar 2018-2024 yillar davomida Qoraqalpog‘iston Respublikasi Beruniy, Elikal’a tumanlari, Xorazm viloyatining termitlar tarqalgan barcha tumanlari (Qo‘shko‘pir, Yangibozor, Gurlan, Xonqa, Hazorasp, Yangiariq, Xiva, Shovot, Urganch, Tuproqqal’a) va Xiva shahrida shu jumladan, termitlardan zararlangan mahallalarda amalga oshirildi. Hudud maydonining tavsifi va namuna olishda Aisien, Ugbome va Avharitoma, (2017) uslublari asosida [23; 132-144-b.] amalga oshirildi. Viloyat davlat sanitariya-epidemiologiya nazorati markazi (DSENМ) ma’lumotlari va olib borgan tadqiqotlarimizga ko‘ra, Qo‘shko‘pir tumani Qo‘shko‘pir shaharchasi “Taraqqiyot” mahallasida 30 ta xonadon, “O‘zbekiyop” qishlog‘i Amirqum mahallasida 240 xonadon, “Yangilik” qishlog‘i “Ayronko‘l” mahallasida 80 ta xonadon, “Xadra” qishlog‘i “Nezogas” mahallasi “Chiqirchi” mahallasida 9 ta xonadon, “Shix” qishlog‘i “Shixobod” mahallasida 2 ta xonadon termitlardan zararlangan. Ushbu aholi turar joy binolarining termitlar tarqalgan qabristonga yaqin

joylashuvi va uy-joylarning qurilishida fundament qismini past bo'lishi yoki paxsa devorlarning tuproqqa tenglashib qolganligi, tom qismida shifrlarning bo'lmasligi termitlarning zararlashiga sharoit yaratgan [215; 41-b.].

Yangibozor tumani, Yangibozor shaharchasi "Navro'z" mahallasida 59 ta xonadon termitlardan zararlangan. Zararlanish sabablari o'rganilganda "Navro'z" mahallasi Cho'qbetli bobo qabristoniga yaqinligi, bu yerdagi xonadonlar molxonasi qabriston hudidigacha solinganligi sabab bo'lgan, natijada qabristondagi termitlar molxona orqali xonadonlarga o'tib jiddiy zarar keltirgan. Shuningdek bu xonadonlarning ko'pchiligida shift va pollarda shamollatish tizimi yo'qligi ham termitlarning rivojlanishiga qulay sharoit yaratgan. [215; 41-b.]. Gurlan tumani Obod va Ma'rifat mahallalariga yaqin joylashgan qabristonda termitlar keng tarqalganligi, aholi xonadonlarida termitlar tarqalishi bo'yicha ma'lumot yo'q yoki manbaa noaniqligi o'rganilgan. Lekin qabriston atrofidagi inshootlar termitlardan jiddiy zararlangan. Xonqa tumani Xonqa shaharchasi "Ehtirom" mahallasida 152 ta xonadon termitlardan zararlangan. Zararlanish sabablari o'rganilganda mahalladagi tashlandiq holga kelib qolgan qabristonda termitlarning ko'pligi va uning atrofida aholi turar joy binolarning juda yaqin joylashganligi. Xonadonlarning termitlardan zararlanish sabablari o'rganilganda, qabristonda termitlar uchun ozuqa deyarli yo'qligi, ozuqaga bo'lgan talabi oshganligi, qabristonda qishda termitlarning issiq xonadonlarga ko'chishi termitlarning tarqalishiga sabab bo'lgan.

Hazorasp tumani Pitnak shaharchasida 25 ta aholi turar joy binolari zararkunandadan jiddiy zararlangan. Zararlanish sabablari o'rganilganda yangi mahalla qirlarda termitlar tarqalgan hududlarda qurilganligi sabab bo'lgan. Bundan tashqari, Hazorasp qal'asida ham termitlar tarqalgan bo'lib, termitlarning ushbu hududda tarqalishiga qirlarda aholi turar joy binolarning qurilishi sabab bo'lgan. Yangiariq tumani Boyot mahallasida 45 ta xonadon termitlardan zararlangan bo'lib, bu mahalla ham "Bekturdi Bobo" qabristoniga yaqin joylashgani va qabriston orqali aholi turar joy binolariga termitlar tarqalganligi sabab bo'lgan. Xiva tumani Xiva

mahallasida 5 ta xonadon termitlardan jiddiy zararlangan. Zararlanish sabablari o'rganilganda mahallada "Shayx bobo" qabristonining yaqin joylashgani va ushbu qabriston orqali aholi turar joy binolariga tarqalganligi aniqlangan.

Shovot tumani "Istiqbol" mahallasida 14 ta xonadon termitlardan zararlangan. Zararlanish sabablari o'rganilganda yaqin atrofda "Arab bobo" qabristonning mavjudligi va unda ko'plab termit populyatsiyasi borligi, shu tufayli tarqalganligi hamda aholi turar joy binolari zararlanganligi sabab bo'lgan. Urganch tumani Bekobod qishlog'i Qo'ng'iro't mahallasida 4 ta xonadon, Qoramon qishlog'i Qoramon mahallasida 6 ta xonadon, Yuqoribog' qishlog'i Oq oltin mahallasida 3 ta xonadon termitlardan zararlangan. Shuningdek ushbu mahallaning Qambarbobo qabristonida, Yuqorido'rman qishlog'i Anjirchilar mahallasi Ota shayx bobo qabristonida tarqalganligi o'rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, aholi turar joy binolarining qabristonga yaqin joylashuvi va termitlar tarqalgan Bekobod qumliklarida turar joy binolarning qurilishi ushbu xonadonlarda termit tarqalishiga sabab bo'lgan. Xiva shahri Guliston mahallasida 110 xonadon, Gulirayxon mahallasida 245 xonadon, Mevaston mahallasida 56 xonadon, Yangi turmush mahallasida 23 xonadon, Ichon qal'a mahallasida 25 xonadon, termitlardan jiddiy zarar ko'rgan. Zararlanish sabablari o'rganilganda yaqin atrofdagi qabristonning buzilishi va aholi turar joy binolarning qurilishi, termitlar tarqalgan qumliklar va qirlar o'zlashtirib, ular o'rnida aholi turar joy binolarning qurilishi ekanligi qayd etilgan [215; 41-b.].

2.2. Tadqiqot materiallari va uslublari

Tadqiqot materiallari. Ushbu tadqiqotda lyuksometr, eksterra apparati, termogigrometr, mikroskop, ekskavator, kamera, koordinatlar joylashishni aniqlash tizimi (GPS), turli hajmdagi kolba va propirkalar va idishlardan, Thonining (1992) Malayziya yarim orolining termitlari kitobi [170; 224-b., 161], anketalar, etiketka, tabiiy ko'k yog'da eriydigan bo'yoq (*Nile Blue A*) ish yuritish materiallari, 70% li spirt va termit namunalariidan foydalanildi. Ushbu tadqiqot Xorazm viloyatidagi 132 ta aholi turar joy binosi maqsadli tanlab olish usulidan foydalanildi. Materiallarni

yig'ishda kuzatuv uslubi, zararlangan ob'ektlarni koordinatsiyalari GPS yordamida, termit tabaqalarini yig'ib olishda Eksterra tutqichidan va eksgausterdan, devor yoki yog'ochlik ichidagi termitlarni aniqlashda raqamli tekshirish tizimi, suniy termit uyasida saqalanayotgan termitlar uchun yorug'lik lyuksimetridan foydalanildi (2.2.1-rasmga qarang).



2.2.1-rasm. Termitlar faoliyatini aniqlashda foydalaniladigan asboblari (yuqoridan boshlab chapdan qarab o'ngga GPS, Eksterra, termometr, lyuksimetr, eksgauster, raqamli tekshirish tizimi (Original rasmlar.)

Termitlar ontogenezini o'rganishda har bir termit tabaqasini aslligini saqlashda fiksator sifatida FAA dan foydalanildi. FAA quyidagicha tayyorlandi, bunda 50 ml mutlaq etanol + 5 ml muzli sirka kislotasi + 10 ml 40% formaldegid + 35 ml distillangan suv. Termit tabaqalarining har bir rivojlanish bosqichlaridan kamida 20 tadan namunalar olindi [160; 521-534-b., 161; 54-71-b., 162; 153-163-b.].

O'rganilgan uylar qatoriga yog'och sinchdevorli, qurilish muddati bir yildan o'n yilgacha va undan ortiq bo'lgan aholi turar-joylar binolari kiritildi. Tadqiqotni o'tkazish jarayonlarida namunalarni olish va aniqlashda, binolardagi harorat, namlik va yorug'lik intensivligi, termitlarni binolarga yetkazilgan iqtisodiy zararni baholash

va zarar foizini tahlil qilishga alohida e'tibor qaratildi. Olingan barcha dala va xonadon ma'lumotlari tavsifiy tahlil qilindi. Termitlarning zararini taqsimlash ma'lumotlari topilgan termitlar sonini tahlil qilish asosida amalga oshirildi. Binoning yoshi va holati to'g'risidagi ma'lumotlar SPSS Crosstabs (Cross Tabulation) va Chi-Square dasturi asosida tahlil qilindi [170; 224-b., 161]. Tadqiqot davomida termitlarni yig'ish uchun binoning tashqi devorlaridagi termit loy suvoqlarga (naychalar) alohida e'tibor qaratildi. Ba'zi naychalarda termitlar topilmasada, loy suvoq mavjudligi qayd qilib borildi. Naychalar devordan olib tashlangandan so'ng, 2-3 kun o'tgach, yana yangi naychalar hosil bo'lishi ushbu xonadonda termitlar mavjudligi bilan izohlandi. Yog'ochlardan va uy atrofidan tirik ishchi va navkar tabaqalar yig'ildi. Yig'ilgan vaqt daftarga qayd qilib borildi.

Namunani to'plash va identifikatsiya qilish. Binoni tekshirish paytida topilgan termit tabaqalari mo'yqalam yordamida yig'ib olindi va 70% spirti bo'lgan probirka yoki flakonlarga solinib, etiketlandi. Namunalar mikroskopda kuzatilib, aniqlagichlar yordamida identifikatsiya qilindi. Xonadonda devor, tuproq va boshqa joylardagi termitlar metall shpatel yordamida yig'ilib, 5% li formalinda saqlandi. Xonadonlardan yig'ilgan ishchi, navkar termit tabaqalar boshi va mandibulasining shakli, jag'lari, hamda antenna sigmentlari soniga qarab identifikatsiya qilindi, tizimli mikroskop yordamida tekshirildi va Muzaffer (1965) qo'llanmasi yordamida termit tabaqalari aniqlandi [110; 1-144-b.]. Termitlarning tarqalishi (%), yog'ochlarda uchrashi va mavjudligi statistik tahlil asosida hisob kitob qilindi.

Honadonlarning zararlanganlik holatini aniqlash, ma'lumotlar yig'ish usullari. Aholi turar joy binolarni termitlardan zararlanishini o'rganish maqsadida 2021-2024 yillarning yoz-qish oylarida viloyatning Qo'shko'pir, Xonqa, Shovot, Gurlan, Xiva, Hazorasp, Tuproqqal'a, Urganch va Yangibozor tumanlarining qishloqlar, shaharlar va mahallalardagi bir qancha uylar tanlanib, vizual kuzatish asosida jami 634 ta xonadon tasodifiy baholandi. Har bir uyning ichki qismi va uning atrofida termitlar borligi va ular keltirgan zararlar o'rganildi. Bunda termitlarning

belgilari loy suvoqli yog'och va trubalar, devorlardagi teshiklar, tomning shikastlangan qismlari (yog'och va qamish), deraza va eshik romlari, pollar orqali aniqlandi.

Honadonlarning zararlanganlik holati Debelo va Degaga (2014) uslublari asosida aniqlandi [46; 2901-2910-b.]. Bunda zararlanish uch guruhga bo'lish asosida belgilandi. *Kuchsiz zararlangan xonadonlarga* - hech qanday belgisiz yoki ahamiyatsiz shikastlangan, faqat loy suvoqlar bilan qoplangan tomdagi yog'ochlar, deraza va eshik romlar va devordagi loy naychalardan iborat belgilar kiritilgan bo'lsa, *o'rtacha zararlangan xonadonlarga* – loy suvoqlardan iborat qisman zararlangan yog'ochlar, devorlar, deraza va eshik romlari, tomlar yoki tomdagi zararlangan yog'ochlar kiritildi; *kuchli zararlangan xonadonlarga* esa, kuchli zararlangan, lekin yiqilmagan shpallar, eshik romlari, sinch devorlardagi va tomdagi to'liq yeb qo'yilgan yog'ochlar kiritildi; Shuningdek bu guruhga qulab tushgan yoki yog'och butunlay zararlangan xonadonlarga, batamom yeb tugatilgan va qulashiga olib kelgan juda shikastlangan uylar ham kiritildi.

Tadqiqotlarimizda binolardagi yog'ochdan iborat devorlar, yog'och bo'laklar va yog'ochdan qilingan to'siq va panjaralari tekshirildi. Xonadonlarida termit bo'lgan 45 ta uy egasiga ochiq tuzilgan so'rovnoma berildi. Uy egalari bilan suhbat o'tkazildi va ularning uyida termitlarning paydo bo'lish, kelib chiqishi sabablari so'raldi. Anketaning mazmuni uyning va tomning holati va yoshi, qarshi kurashda qanday kimyoviy preparatlardan foydalanishi, shuningdek, termitlar tomonidan yasalgan loy naychalar, do'ngliklar va yog'och shikastlanishlari kabi zararlanish belgilarini baholashdan iborat edi.

Binoga yetkazilgan zarar foizini aniqlash. Binoga yetkazilgan zararining foizi 134 ta aholi turar joy binolarning holati, aholi bilan suhbat va qurilish bo'yicha so'rovnomalar asosida aniqlandi. Yog'ochga yetkazilgan zarar baholandi va termitlarning binolarga kirishiga imkon beradigan noto'g'ri qurilish amaliyotlari aniqlandi. Ushbu tekshiruv binolarning tomlari, oyna tokchalari, poydevorlari,

devorlari, sinch devorlari, pollari, hovli drenaji, shiftlar va sanuzellari kabi asosiy qismlarida amalga oshirildi va hisob-kitob qilindi. Tadqiqot boshlanishidan oldin Xorazm viloyatidagi termitlarning zarari, tarqalishi va qurilishda ishlatiladigan yog‘ochning tabiiy chidamliligini aniqlash uchun aholidan so‘rov o‘tkazildi. Ma’lumot va materiallar hukumat hisobotlaridan to‘plandi, materiallar chop qilishda va intervyular olishda keng jamoatchilik, uy egalari, va tadqiqotchilardan foydalanildi. Binoning shikastlanish darajasining aniqlash reytingi 2.2.1-jadvalda keltirilgan ma’lumotlar asosida belgilandi.

2.2.1- jadval

Uy binolariga termitlar tomonidan yetkazilgan zarar foizini hisoblash

Qurilish holati	holat	Tavsif
Yengil zarar	1	Uy qismlari faoliyatda, kam shikastlangan, termit hujumi tufayli zararlanish belgilari <10%
O‘rtacha zarar	2	Uy komponentlari hali ham faoliyatda, ammo termit hujumi tufayli zararlanish belgilari 10% -40% ni tashkil qilgan.
Kuchli zarar	3	Uy komponentlari chala faoliyatda, termit hujumi tufayli zararlanish belgilari >40% ni tashkil qilgan.

Xonadon devori va yog‘ochlarning ichki qismidagi mavjud termitlar faoliyatini aniqlashda raqamli tekshirish tizimi va insectodetector T-5 skanerli mikroto‘lqinli uskunadan foydalanildi. Bu skaner orqali 15 sm gacha bo‘lgan qalinlikda devor yoki yog‘ochning ichki qismida termitlar bor yo‘qligi aniqlandi (2.2.2-rasmga qarang).



2.2.2-rasm. Hasharot aniqlagich raqamli tekshirish tizimi va teplovizor(orginal rasm)

Ushbu uskuna yordamida termitlar tarqalgan xonadonlar devorlari tekshirildi va teplovizor yordamida tahlil qilindi. O'rganilayotgan har bir xonadonning termitlardan zararlanish sabablarini aniqlashda, ihshoot yoki uyning joylashgan hududiga, qurilishiga, uyning texnik holatiga e'tibor qaratildi. Binoning ichki va tashqi devoridagi termit uyasi va undagi kameralarning tuzilishi, shakli, vazifalari adabiyot [202; 455-b.] ma'lumotlari asosida o'rganildi.

Insektitsidlarning termitlarga ta'sirini o'rganish uslubi. Termitlarga BASF va boshqa firmalar tomonidan ishlab chiqilgan Termidor, Imidaklopid, Xlorfenapir, Xlorantraniliprol, Tsipermetrin, xlorpirifos va boshqa insektitsid preparatlar (hidsiz, qochirmaydigan balki jalb qiluvchi) ta'sirini o'rganish maqsadida tadqiqotlar [51; 533-539-b., 100; 1002-1008-b., 124; 989-1000-b., 125; 2160-2168-b., 128; 293-441-b.]. belgilangan uslublar asosida amalga oshirildi. Bunda 5 ta variantda 3 ta takrorlanishda laboratoriya tajribasi o'tkazildi. Har bir variant uchun 60 ml plastik idishlar tanlandi va unga 10 g dan tuproq solindi. Tuproqlarga **Xlorantraniliprol** (50 ppm, ishlab chiqarilgan joyi Altriset; Syngenta AG, Bazel, Shveysariya), **Xlorfenap** (125 ppm, Fantom; BASF Corp., Ludwigshafen, Germaniya), **Fipronil** (60 ppm, Termidor; BASF Corp., Ludwigshafen, Germaniya) va **Imidaklopid** (50 ppm, Premium 2; Bayer AG, Leverkusen, Germaniya) preparatlarining belgilangan miqdorda yoki belgilangan me'yorning $\frac{1}{2}$ miqdorida ishlov berildi [146; 495-508-b.]. 5-nazorat variantga preparatsiz, ya'ni ishlov berilmagan tuproq solindi. Ishlov berilgan va ishlov berilmagan tuproqdagi termitlarni ajratish maqsadida zararsiz tabiiy bo'yoq bilan bo'yaldi. Ishlov berilgan har bir tajriba variantlarga 30 tadan bo'ylmagan ishchi termit, ishlov berilmagan nazorat variantdagi idishlarga esa bo'yalgan termitlar qo'yib yuborildi. Tuproqni 10% namlikda saqlab turish uchun qum bilan aralashtirildi. Tajriba va nazorat variantdagi termitlar 2 soat davomida ushlab turildi. Termitlar tuproq solingan har bir idishga doira ko'rinishdagi namlangan filtr qog'oz (*Whatman PLC, Kent, Buyuk Britaniya*) qo'yildi (2.2.3-rasmga qarang).



2.2.3-rasm. Termitlarni namlikda saqlash va tajriba o'tkazish uchun ishlatiladigan materiallar (orginal rasm).

Bu tajriba 4 variantda (har bir preparatga) 3 takrorlanishda, har bir variant uchun bo'yalgan va bo'yalmagan 30+30 (jami 60) ta termitlarni aralashtirish asosida amalga oshirildi. Filtr qog'ozlar har 3 kunda suv bilan qayta namlanib turildi. Tadqiqotlar dala sharoitida ham amalga oshirildi. Termitlarning yog'ochga zarar yetkazish xususiyatiga oid adabiyotlar tahlil qilindi. Ushbu sharh yog'ochga zarar yetkazmaslik uchun ishlatiladigan kimyoviy va biologik usullarni o'z ichiga olgan holda kengaytirildi. Nihoyat, tadqiqotlar asosida termitlarning binolarga kirib kelishiga yo'l qo'ymaslik uchun quruvchilarga termitlar zararini oldini olish bo'yicha tavsiyalar tayyorlandi.

Shuningdek insektitsidlar ta'sirini o'rganishda ***Chorpyrifos*** (Dursban® TC, DowAgrosciences) va ***Cypermethrin*** (Probuild® TC, Syngenta Philippines Inc.) faol moddasi bo'lgan tuproq termitsidlarning biologik samaradorligi aniqlandi. Insektitsidlarning biologik samaradorligi Qo'shko'pir tuman, Xiva shahri, Yangibozor va Tuproqqal'a tumanlari aholi turar joy binolari hamda ochiq maydonda o'rganildi. (χ2) qiymat bino tomining shifer osti va ochiq maydon tuproqlaridagi termitlar farqlarni solishtirishda foydalanildi.

Yem-xo'raklarning termitlarga ta'sirini o'rganish uslubi. Laboratoriya sharoitida termitlarga qarshi yem xo'rakning biologik samaradorligini o'rganish maqsadida turli joylardan yig'ilgan *A.ahngerianus* termitining jami 500 ta ishchi va navkarlari sterillangan nam tuproq solingan shafof plastik idishlarga (uzunlik ×

balandlik $\times$ eni: 60 $\times$ 40 $\times$ 30 sm) belgilangan uslublar asosida joylandi. Idishga termit ozuqasi sifatida tsellyuloza kukuni, namlangan gofrirovkali karton bo'laklari va rulonli qog'oz salftkadan foydalanildi. Yorug'lik ta'sirini kamaytirish maqsadida shaffof plastik idishlar qora plyonka bilan himoyalandi va 75% namlikda, $26 \pm 1^\circ\text{C}$ haroratda saqlanib, oyiga ikki marta nazorat qilib borildi.

Termitlar uchun eng sevimli ozuqa *Populus pruinosa* yem-xo'rak matritsasi 30 sm uzunlik $\times$ 35 sm balandlik $\times$ 30 sm kenglik) sifatida tanlandi. Yem-xo'rak tarkibiga qo'shimcha ravishda, agar-agar, fruktoza, *Metarhizium anisopliae* konidial suspenziyasi (1×10^7) va kimyoviy preparatlardan 0,3 ppm Imidaklopid va Fipronil qo'llanildi va *Populus pruinosa* ga ishlov berish uchun shu asosda 100 ml suspenziya tayyorlandi. Yog'och yem-xo'rak tayoqchalarga suspenziya singishini ta'minlash maqsadida 3 kun davomida eritmada ushlab turildi. Ushbu yem-xo'rak laboratoriya sharoitida *A.ahngerianus* ishchilariga nisbatan alohida baholandi. Laboratoriya va dala sharoitlarida yem-xo'rakni qo'llash uchun 6 ta variantda 3 takrorlanishda (1nazorat+5 tajriba) tadqiqotlar olib borildi. Bunda:

1. Nazorat variant *Populus pruinosa* + suv, (PP+H₂O)

2. Tajriba variant **(a)** *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1×10^7 konidia/ml, **(b)** *Populus pruinosa* + 0,3ppm fipronil (PP+F), **(c)** *Populus pruinosa* + 0.3ppm Imidaklopid (PP+I), **(d)** *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1×10^7 konidiya/ml + 0,3ppm fipronil + jalb qiluvchi stimulyatorlar (agar 2g/100ml + 2ml fruktoza) (PP+MA+F+JQS), **(e)** *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1×10^7 konidiya/ml + 0,3ppm imidaklopid + jalb qiluvchi stimulyatorlar (agar 2g/100ml + 2ml fruktoza) (PP+MA+I+JQS).

Laboratoriya tajribasi uchun yem-xo'rak samaradorligi uchta takrorlashda (n=3), 450 ishchi va 49 navkar va bitta nimfadan iborat yuqorida qayd qilingan plastik idishlarda 2 oy davomida nazorat variant bilan taqqoslash asosida o'tkazildi. Termitlarga atrof muhit, xususan tuproq pH muhitining ta'sirini o'rganish va atrofidagi tuproq muhiti bilan taqqoslash maqsadida (1) o'rganilayotgan joyda termit

uyasi tuprog'i tekshirildi, (2) termit uyasi atrofidagi tuproqlardan va termitlar mavjud bo'lmagan tuproqlardan namunalar to'plandi, (3) laboratoriyada tuproq pH darajasi o'lchandi va (4) termitlarni tuproq pH muhitiga ta'siri bo'yicha olingan natijalar adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlar asosida boyitildi va tahlil qilindi. Namuna sifatida tuproqlarning o'rtacha pH muhiti 2.2.2-jadvalda keltirildi.

2.2.2-jadval.

Termitlar uyasi va atrofidan olingan tuproq pH namunalari

Tuproq qismlari	pH ko'rsatkichi	Elektr conductiv tester		darajasi
		μ s		
Ustki qismi	6.23	EDS	10.08	Sho'r tuproq
		SALE	5.10	
			5.69	
Chuqur qismi	6.07	μ s	4.28	Kuchsiz sho'rlangan
		EDS	2.15	
		SALE	2.85	
Termit bor qismi	5.86	μ s	6.19	O'rtacha sho'rlangan
		EDS	3.09	
		SALE	3.31	

Statistik tahlillar. Laboratoriya va dala tadqiqotlaridan olingan ma'lumotlar ANOVA tahlili, Tukey testi (Tukey HSD test) yordamida statistik tahlil qilindi. O'rtacha qiymat (M), standart og'ish (S) va boshqa statistika ma'lumotlar Microsoft Excel 2019 dasturida asosida hisoblab chiqildi.

III BOB. XORAZM VILOYATI AHOLI TURAR JOY BINOLARIDA ANACANTHOTERMES AVLODI TERMITLARINI UCHRASHI VA TARQALISH SABABLARI

Termitlar yog‘ochlardan tayyorlangan aholi turar joy binolariga jiddiy xavf salmoqda. Bunga misol sifatida Xitoyning Sian, Frantsiyaning versal, Paragvayning Asunson shahridagi turar joy binolarini keltirish mumkin [60; 57-76-b., 88; 2681-b., 171; 419-429-b.]. Termitlar issiq hududlarda uchraydi va yog‘och materiallardan tayyorlangan inshootlarga, aholi turar joy binolariga jiddiy zarar yetkazadi. Ushbu binolarda termitlarning uchrashi va zarari, qurilishda foydalanilgan yog‘och materiallarning turiga, holatiga va ularning termitlarga chidamligiga hamda yog‘och materiallarning namligi ko‘pligiga bog‘liq bo‘ladi.

3.1. Aholi turar joy binolarida *Anacanthotermes* avlodi termitlarining hayot sikli va ijtimoiy tizimi

Polietizm koloniyada turli yoshdagi, jismoniy xususiyatlariga qarab muayyan vazifalarni bajaradigan jamoaviy hasharotlarga, jumladan termitlarga xos hodisa hisoblanadi. Polietizm koloniyada ishni samarali tashkil etish va muvofiqlashtirish imkonini beradi, bunda ozuqa izlash, kasallangan hasharotlarga g‘amxo‘rlik qilish va mudofaa kabi vazifalar turli termit tabaqa guruhlari o‘rtasida taqsimlangan. Termitlarning bunday ixtisoslashuvi oilaning umumiy mahsuldorligini va o‘zgaruvchan atrof-muhit sharoitlariga ularning moslashish qobiliyatini maksimal darajada oshirishga imkon yaratadi. Bunday imkon ishchi tabaqalarning turli xil xatti-harakatlar asosida moslashuvini namoyon qiladi. Shu tufayli *Anacanthotermes* – avlodiga mansub termit turlari, ayniqsa, turkiston termiti (*A.turkestanicus*) va katta kaspiy orti termiti (*A.ahngerianus*) respublikamizning deyarli barcha hududlarida, turiga qarab Navoyi, Xorazm, Surxondaryo, Qashqadaryo, Buxora viloyatlari va Qoraqalpog‘iston respublikasining aholi turar joy binolarida uchrab, iqtisodiy zarar keltiradi [199; 71-b., 212; 72-b., 214; 21-b.]. Termitlar katta koloniyalarda turli ko‘rinishdagi uyalarda yashaydi, aholi turar joy binolarida esa termitlar uyasi

poydevor ostida, tom qismida (yoz va kuz faslida), devor ichida, hamda isitish tizimlari atrofida, isitish trubalarida juda ko‘p kameralardan iborat loy suvoqlardan iborat do‘nglik hosil qiladi (3.1.1-rasmga qarang).



3.1.1-rasm. Dala sharoitidagi termit uyasining ko‘rinishi (original rasm).

Aholi turar joy binolarida termitlar asosan turli omillar ta’sirida jumladan tabiiy sharoitda termitlarning uyadan ko‘chib chiqishi, tabiiy muhitning buzilishi va o‘rnida binolar qirilishi kelib qolganligi asoslandi. Ular aholi turar joy binolarida poydevor ostida, devor orasida, tomda yoki xonadonlardagi isitish tizimi atrofidagi hosil qilgan do‘nglik ichidagi uya kameralarida faoliyat olib boradi. Aholi turar joy binolarida termitlarning hayot tazi, hulq atvori dala sharoitidagidan farq qilishi aniqlandi. Xonadonlarda ham termitlarning hayot tarzi 4 bosqichni o‘z ichiga oladi: tuxum, lichinka, voyaga yetmagan tabaqa va to‘liq rivojlangan tabaqalar. Malikasi devor orasiga, loy suvoqlar ichiga, umuman issiqlik yoki quyoshdan yaxshi foydalanadigan joylarga minglab tuxumlarni qo‘yadi. Lekin bugungi kunda ushbu tuxumlar nimfa yoki malikalar tomonidan joylarga kelib qo‘yiladimi yoki ishchi termitlar tomonidan tashiladimi? Bu savol jumboqligicha qalmoqda (3.1.2-rasmga qarang).



3.1.2-rasm. *A. ahngerianus* termitining nimfasi va tuxumlari (original rasmlar).

Koloniya malikasi tomonidan qo'yilgan tuxumlardan 3-7 kun ichida lichinkalar chiqadi. Tuxumdan chiqqan oq rangdagi mayda lichinkalar ko'rinishidan katta yoshdagilarga (yetilmagan termitlar) o'xshaydi. Lichinkalar mustaqil oziqlana olmasligi sabab, ichaklari dog'siz oq rangda bo'ladi. 4-5 marta tullash orqali (teri qoplamasi, po'st tashlash va tana o'lchami kattalashishi) shakllanmagan termitlar o'zlariga xos tegishli tabaqa (kastalariga) aylanadi. Yetuk shaklga o'tishi va rivojlanishi uchun turli kastalar o'ziga xos bir necha marta tullash jarayonlarni o'taydi, ishchilar tullashning eng qisqa bosqichini, nasl qoldiruvchilari esa eng uzun tullash bosqichini o'tashi aniqlandi. Termitlardan zararlangan xonadonlarning devorlaridan bo'rtib chiqqan do'ngliklar ochib ko'rilganda, ko'p sonli termit kameralar borligi, unda ishchi termitlar, qish paytida turli bosqichdagi lichinkalar ham uchrashi qayd qilindi. Shuningdek kameralarda yig'ilgan ozuqalar o'rganildi, bular tomlardagi yog'ochlardan, agar devor sinch bo'lsa ushbu yog'ochlardan tashilganligi asoslandi. Bundan tashqari dekabr oyida devordagi termit kameralarda biz tullayotgan (po'st tashlayotgan) ishchi termitlarni ham uchratdik. Bu esa termitlarning qish vaqtida rivojlanish bosqichlarini (anabioz) o'tamasligi mumkin degan savolga chek qo'ydi (3.1.3-rasmga qarang).



3.1.3-rasm. Turar joy binolardagi termit kamerasi va zarari (orginal rasmlar).

Tabiiy sharoitdagilar kabi xonadonlarda ham termitlar oilasida uchta asosiy tabaqalari mavjudligi qayd etildi: (a) nasl qoldiruvchilar, bular asosiy malikaning tuxum qo'yishiga qo'shimcha ravishda koloniya sonini oshiruvchi yoki yangi oila hosil qiluvchi tabaqa, b) ishchilar (psevdoergatlar), ozuqa yig'uvchilar, uya quradiganlar va oiladagi boshqa termitlarni boqadigan tabaqalar, (c) navkarlar, bular esa boshqa kastalar yoki chumolilar hujumidan himoya qiluvchi tabaqa. Koloniyadagi nasl qoldiruvchi tabaqalarning o'zlari uchta asosiy toifaga bo'linadi: shoxona juftliklar (shox va malika), qanotli erkak va urg'ochilar va malika o'rinbosarlari (nimfa). Qanotlilar yetuk yangi nasl qoldiruvchilar bo'lib, ular ko'payish uchun qo'shimcha nasl qoldiruvchi tabaqa sifatida koloniyada (uyada) qoladi, yoki uyaga yaqin atrofda yangi koloniyaga asos solishi uchun uyadan tashqariga uchib chiqadi. Bizning tadqiqotlarimizda aholi turar joy binolarida qanotli tabaqalar, tabiiy sharoitdagi qanotli termitlardan farqli ravishda to'da holda uyadan ko'chib chiqishi kuzatilmadi. Balki bu oilada yosh malikaning mavjudligi yoki, ozuqaning yetarliligi, qanotli termitlarning faqat uchmasdan ya'ni zarurat bo'lmasligi bilan qanotini tashlash orqali yangi oila hosil qilishi va boshqa omillar bilan izohlandi. Dastlabki koloniyalar hech qanday qanotli tabaqalar hosil qilmaydi, chunki har bir populyatsiyaning, oilaning rivojlanish chegarasi mavjud, balki, ushbu asos ham aholi

turar joy binolarda qanotli termitlarning ko'chib chiqmasligini isbotlovchi dalil ham bo'lishi mumkin.

Ma'lumki uyadan ko'chib chiqqan qanotli tabaqalar yangi oilaga, yangi uyaga yoki mavjud tashlandiq uyalarga asos soladi. Qanotli termitlar yangi hududni izlash uchun uyalarini tark etgandan so'ng, ular odatda bir necha o'n yoki yuz metr uzoqlikkacha uchib, song yerga, uy tomlariga qo'nishadi. Ko'pincha qanotli termitlarning uyadan uchib chiqishi (ko'chishi) yog'ingarchilik vaqti bahor yoki kuz oylari bilan mos keladi. Buning sabablari o'rganilganda, tabiiy fiziologik jarayon bo'lib, bu vaqtda termitlarning tabiiy kushandalari (qushlar, sudralib yuruvchilar, chumolilar va boshqalar) yomg'ir payti yashirinishlari, uchmasliklari va termitlar bunday paytda ko'proq omon qolishlari ekanligi isbotlandi. Bizning tadqiqotlarimizda eski uyadan ko'chib chiqqan termitlar, havoda juftlashib, yaqin atrofdagi xonadonlarga, ochiq holatdagi (shifersiz) bino tomlariga, bog'larga, bino atroflariga qo'nishlari qayd qilindi. Erkak va urg'ochi qanotli tabaqalar juftlashgandan so'ng, ular tezda tuproqqa kirib, o'zlari uchun kamera yasaydilar yoki mavjud kameralardan foydalanadilar va qanotli tabaqadan keyingi shoxona juftlik bosqichiga o'tadilar ya'ni transformatsiyalanadilar. Erkak uchun bu o'zgarish (transformatsiya) ahamiyatsiz bo'ladi, chunki uning o'lchami qanotli shaklidagidan bir necha millimetr kattaroq bo'ladi. Ammo, malika juda katta o'zgarishlarga uchraydi, chunki uning qorin qismi juda kattalashadi, bu esa ko'p miqdorda tuxum ishlab chiqarishga imkon beradi.

Malikaning kattaligi termit turiga, ularning joylashish hududiga va koloniyadagi boshqa malikalar soniga bog'liq bo'ladi. Masalan, *Coptotermes* kichik oilasining malikalari juftlashgandan so'ng bir necha millimetrga o'sadi [127; 172-b., 154; 456460-b., 89; 108; 1-5-b.]. Boshqalar, jumladan, *Macrotermes* kenja oilasiga mansub termit malikasi 15 smga kattalashadi, bu esa hajmidan bir necha yuz marta oshganligi bilan izohlanadi [127; 172-b.]. Bizning tadqiqotlarimizdagi *Anacanthotermes ahngerianus* turiga mansub malika qanotli tabaqa davriga nisbatan 2-3 sm ga kattalashgani qayd qilindi. *Macrotermes* malikalari kuniga 30-40 000 dona

tuxum ishlab chiqarishi mumkin. *Macrotermes* kabi boshqa turdagi termit malikalari kuniga bir necha yuz tuxum qo'yadi. Nasl qoldiruvchi tabaqalar, ayniqsa malika, boshqa kastalar bilan solishtirganda hayoti davomida ko'p tuxum qo'yadi. Bu termit turlarining malikalari 25 yildan ortiq umr ko'rishi, shox deb ataluvchi erkaklari esa bir muncha kam hayot kechirishi aniqlangan [9; 531-534-b.]. Biz urgangan tadqiqotlarimizda esa *Anacanthotermes ahngerianus* malikasi kuniga 3000 tagacha tuxun qo'yishi (93.1.2-rasmga qarang), malikasining umri esa, 4-5 yilgacha davom etishi aniqlangan [16; 605-614-b.]. Nimfalar oilada 7 tagacha bo'lishi qayd qilindi. Nimfalar faoliyati, hayot sikli o'rganilganda, boshlang'ich va kechki bosqichlarda bo'lishi qayd etildi. Dastlabki bosqichlar bular mart-aprel oylarida uyadan ko'chib chiqqan qanotli yetuk termitlarning urug'langan keyingi bosqichi bo'lib, ularni asosan iyun va iyul oylarida uyasini tekshirish orqali aniqladik. Bu davrda oxirgi bosqich nimfalarini uchratmadik, extimoliy bu oktyabr oylarida bo'lishligi taxmin qilindi.

Navkarlar koloniyani tashqi tajavuzlardan himoya qilish uchun xizmat qiladilar va boshqa termit tabaqalarga qaraganda bosh qismining katta bo'lishi bilan keskin farq qiladi. Tadqiqotlarimizda xonadonlardagi navkar termitlar dala sharoitidagi navkarlardan kam sonliligi va jag'larining tuzilishida ham (ingichka) farqlar mavjudligi qayd etildi. Bosh qismi kuchli rivojanganligi sabab, mustaqil oziqlana olmaydilar va oziqlanishida ishchi termitlardan foydalanadilar (3.1.4-rasmga qarang).



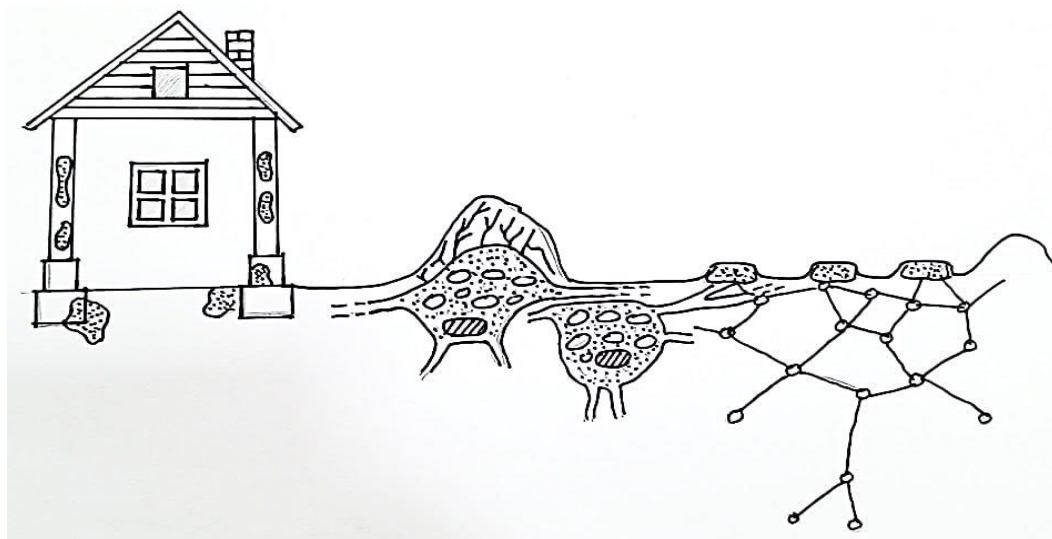
3.1.4-rasm. *A.ahngerianus* termitining nankar tabaqalari (original rasmlar).

Ishchi termitlarning ozuqaga bo'lgan munosabati insonni tashvishga soladi, chunki inson qo'li bilan yaratilgan har qanday mahsulot o'z navbatida biozararlanishga olib kelmoqda [210; 320-b.]. O'z navbatida ishchilar oilani kengaytiradi, ta'mirlaydi, tuxum va lichinkalarni parvarishlaydi, ozuqa izlaydi va yeyish uchun tayyor holatga keltirib va malikani parvarishlab oziqlantiradi. Ishchilar oila parvarishida juda muhim rol o'ynashi bilan birgalikda, uyada eng ko'p sonli tabaqa ham sanaladi. Tadqiqotlarimizda uya kameralarida ko'plab po'st almashtirayotgan (po'st tashlayotgan) ishchi termitlar kuzatildi, adabiyot tahlillari va tadqiqot natijalarimizga ko'ra, 100 ta ishchi termitdan atigi 1 tasi navkarga aylanishi asoslandi, bu esa ushbu rivojlanish yo'lining bevosita isbotini berdi. Shuningdek biz 3 xil ko'rinishdagi ishchi termitni farqini ajratishga harakat qildik va quyidagicha natijalarni oldik. Bunda: 3.15-rasmda ko'rsatilganidek 1. Oddiy ishchi sarg'ish rangda - ichagi oziq bilan to'la, 2. Po'st almashtirishga yaqin ishchi, ichagi bo'sh, oqimtirtusda, eski qobiq po'stiga ega – boshi sariq, 3. Po'st tashlagandan so'nggi yangi ishchi - butunlay oq rangda (3.1.5-rasmga qarang).



3.1.5-rasm. *A. ahngerianus* termitining ishchi tabaqalari (orginal rasmlar).

Antropogen sharoitda termitlarning hayot faoliyati tabiiy shariotdagi hayoti bilan farqlanadi. Tabiiy sharoitda termitlar hayot tsikli faqat tuproqdagi uyalarida amalga oshsa, antropogen sharoitda mavsumga bog'liq holda tuproqdagi do'ngliklardan iborat tabiiy uyalarida va unga yaqin joylashgan aholi turar joy binolarida amalga oshishi o'rganildi (3.1.6-rasmga qarang).



3.1.6-rasm. Termit uyalar, yer osti tunellari va xonadonlarga o'tish omillari
(original chizma)

Tabiiy sharoitda termitlar yangi oila hosil qilishda ko'chib o'tishi aniqlangan bo'lsa, antropogen sharoitda ya'ni aholi xonadonlarga yaqin termit uyalarida qanotli termitlarning xonadonlarga uchib o'tish holati deyarli kuzatilmadi. Bunda turar joy binolariga yaqin joylashgan termit uyalaridagi ishchi termitlar yon atrofi bo'ylab ozuqa hamda boshpona izlash uchun yer osti tunellar hosil etishi qayd qilindi. Tadqiqotlarimizda termit uyasi bilan bino o'rtasida bog'lovchi yer osti tunellari aniqlandi va bu tunellarda ozuqa tashiyotgan ishchi termitlar yig'ildi (ushlandi). Bu esa o'z navbatida oiladagi boshqa termit tabaqalari ham shu tunel orqali ko'chib o'tishi isbotlandi. Termitlarning hayot tarzi o'rganilganda, xonadonlarga yaqin joylashgan termit uyalar qish oyida ochib ko'rilganida, ular asosan issiq joy tanlab xonadonlarga ko'chib o'tganligi asoslandi. Xonadonlarda termitlarning mavjudligi isitish tizimlari atrofida yoki yog'ochlikda loy suvoqlarining bo'lishligi bilan aniqlandi. Loy suvoqlar bo'lmagan taqdirda devor yoki yog'ochlik ichida termitlarning borligi raqamli tekshirish tizimi orqali aniqlandi (3.1.7-rasmga qarang).



3.1.7-rasm. Devor yoki yog‘och ustunlarda termitlarni raqamli tekshirish uskunasida (termidetektor) orqali aniqlash. (Orginal rasmlar)

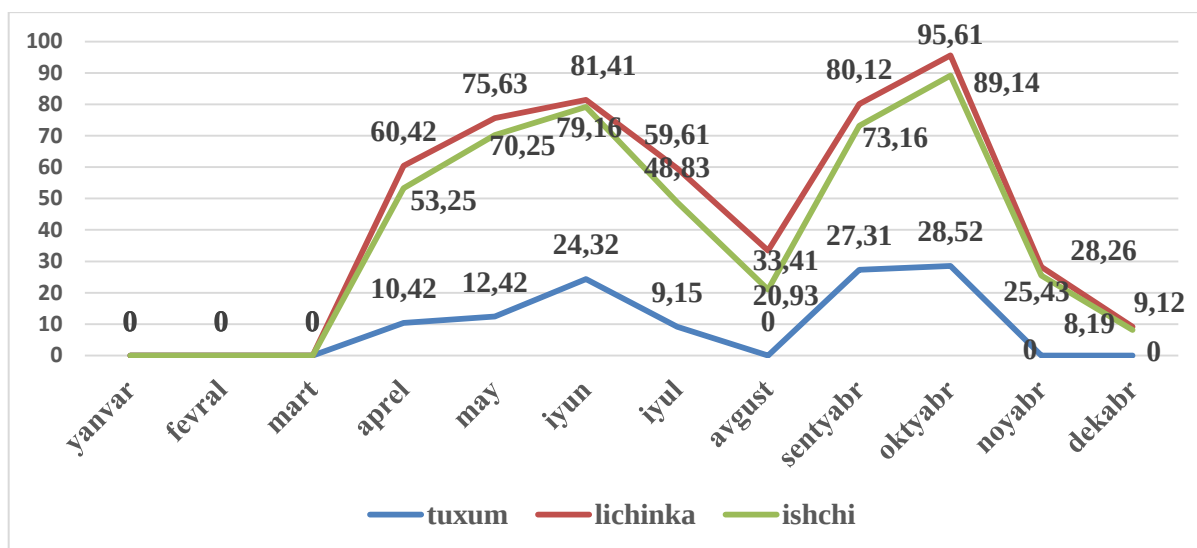
Devor yoki yog‘och ichidagi termitlar aniqlanganda raqamli tekshirish uskunasi harakatni aniqlaydigan to‘lqin chiziqlar paydo bo‘ldi. Chiziqlarning yonib o‘chishiga qarab termitlar faolligi va miqdori kolibrlandi. Termitlardan zararlangan devor va yog‘och qismlar ochib ko‘rilganda, unda ishchi termitlardan iborat tabaqalar mavjudligi qayd qilindi.

3.2. Xorazm viloyati antropogen sharoitda *Anacanthotermes* termit populyatsiyasi oilasining boshlang‘ich rivojlanish xususiyatlari (ontogenezi)

Ma‘lumki, termitlar populyatsiyasidagi miqdori oilaning yoshi, uyaning kattaligi, joylashgan hududi bilan bevosita bog‘liq. Uyalar bir yillik (boshlang‘ich eng yosh, kam sonli oila) va ko‘p yillik (eski, ko‘p sonli) uyalarga bo‘linadi va undagi tabaqalar soni o‘ntadan 30-40 mingtagacha boradi [211; 22-b.]. *Anacanthotermes ahngerianus* ning ontogenetik modelini va yil davomida tabaqa (kasta) nisbatlarining o‘zgarishini tavsiflash va taqqoslash maqsadida aholi turar joy binolari va dala sharoitida (bir yillik va ko‘p yillik eski uyalarda) mart, may, iyul, sentyabr, noyabr, yanvar oylarida tadqiqotlar amalga oshirildi. Termit tabaqalarining har bir rivojlanish bosqichlaridan kamida 20 tadan namunalar olindi.

Xonadonlarga yaqin bo‘lgan termit uyalaridagi bir yillik koloniyaning rivojlanish fenologiyasi o‘rganish bilan bog‘liq tadqiqotlarimizda, termit oilasidagi tabaqalar rivojlanishining birinchi yilida individlar soni, tabaqa turlari oydan oyga

keskin morfologik o'zgarib borishi va bir nechta bosqichdan iborat ekanligi qayd qilindi. Qanotli erkak va urg'ochi tabaqalarning tuxum qo'yish davri birinchi bosqichga (aprel-may oyi) to'g'ri kelishi kuzatilib, eng ko'p tuxum soni (kuniga o'rtacha = 12,42; SE = 0,86; n = 4 koloniya) kuniga o'rtacha 12 ta ni tashkil etdi. Umuman dastlabki oila termitlarning tuxum qo'yish davri uchta bosqichda bo'lib, birinchi bosqich aprel (=10,42), may oylarida (=12,42), ikkinchi bosqich iyun (=24,32), iyul oylari (=9,15), uchinchi bosqich sentyabr (=27,31), oktyabr (=28,52) oylarida sodir bo'ldi (3.2.1-rasmga qarang). Haqiqiy malikaning hosil bo'lishi ikkinchi yildan boshlanib, mart oylarida kuniga o'rtacha 32 ta (=31,6) tuxum qo'yishi qayd qilindi.



3.2.1-rasm. Boshlang'ich oila termitlarning fenologik ko'rsatkichi

Tasdiqlanmagan tadqiqotlarimizga ko'ra, qish oylarida agar uy issiq bo'ladigan bo'lsa, tuxum qo'yish bosqichi kuzatiladi. Eng ko'p tuxum qo'yish davri iyun (=24,32), sentyabr (=27,3) va oktyabr (=28,5) oylariga to'g'ri keldi. Koloniyada boshlang'ich oilada lichinkalarning uchrashi o'rganilganda aprel oyida o'rtacha (=60,42), may oyida (=75,63), iyun (=81,41), iyul oyida (=59,61), avgust oyida (=33,41), sentyabr oyida (=80,12), oktyabr (=95,61), dekabr oyida esa (=9,12) tani tashkil etishi qayd qilindi (3.2.1-rasmga qarang). Huddi shunday holatda boshlang'ich oilaning ishchi termit tabaqalari o'rganilganda aprel oyida o'rtacha (=53,25), may

oyida (=70,25), iyun (=79,16), iyul oyida (=48,83), avgust oyida (=20,93), sentyabr oyida (=73,16), oktyabr (=89,14), dekabr oyida esa (=8,19) tani tashkil etishi qayd qilindi (3.2.1-rasmga qarang). Haqiqiy malikaning hosil bo'lishi ikkinchi yildan boshlanib, mart oylarida kuniga o'rtacha 32 ta (=31,6) tuxum qo'yishi qayd qilindi.

Ishchi tabaqalar sonini ortishi aprel va mayl oydan boshlab kuzatildi, bunda ularning o'rtacha miqdori 61,75 ishchi tabaqasini tashkil etdi. Koloniya rivojlanishining birinchi yilida nimfalar (o'rinbosarlar) kuzatilmadi. Koloniyadagi jami a'zolar soni iyun, sentyabr-oktyabr oylarida eng cho'qqiga chiqdi, ular soni iyul oyidan esa keskin kamaya boshladi (3.2.1-rasmga qarang). Tadqiqotlarimizda keskin kamayish ishchi termitlarning nobud bo'lishi (fiziologik), tabiiy kushandalar ayniqsa chumolilar tomonida qirilishi, va ko'pchilik tuxumlarning rivojlanmasligi sabab bo'lgan bo'lishi mumkin. Shuningdek ba'zi adabiyotlarda boshlang'ich koloniyalarda tuxum, lichinka va ishchilarning kannibalizmini kuzatilishi ko'rsatib o'tilgan [93; 11-12-b., 171; 419-429-b.].

Termit oilasida yetarlicha oziqa bo'lishiga qaramay sog'lom termitlar ishchi termitlar tomonidan iste'mol qilinishi qayd qilingan, bu ham termitlar sonini kamayishiga bir omil bo'lishi mumkin. Bizning tadqiqotlarimizda termitlar sonining kamayishiga tuxumlar yoki lichinkalarning boshqa termitlar tomonidan iste'mol qilinishi noma'lum tadqiqot hisoblanadi, chunki trofik tuxumlar yoki lichinkalar bilan bog'liq to'liq asoslantiruvchi tadqiqotimiz va ma'lumotimiz yetarli emas. Yarim yillik oila termitlarning soni va tabaqalar turi ro'yxatga olinganda umumiy soni 80-100 tani tashkil etishi va ikkitadan navkar uchrashi qayd qilindi. Bir yillik termit uyasi tekshirilganda esa, navkarlar umumiy oilaning 1,2 foizini tashkil qilishi aniqlandi (3.2.1-rasmga qarang).

Tadqiqotlarimizda oila o'sib ulg'aygan sari, nasllarni parvarish qilish va uya qurish ishlari ishchilar tomonidan o'z zimmasiga olinadi, keyin tuxum ishlab chiqarish davom etishi mumkin. Malikalari bu davrda sezilarli vazn ortishiga, qorin qismining kengayishiga uchraydi, bu esa koloniyaning asosiy rivojlanish yo'li

hisoblanadi. Har bir koloniyaning umumiy biomassasi vaqt o'tishi bilan asta-sekin o'sib bordi va 1 yoshli koloniyalarning umumiy biomassasi o'rtacha 49,9 mg ni tashkil etdi. Nasl biomassasi o'rganilganda 1-2 oylik ro'yxatga olishda reproduktiv juftlik ma'lum bo'lgan bo'lsa, 3 oyda ikki baravar va bir yilda to'rt-besh barobarga ko'paygan. Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, bizning *Anacanthotermes* avlodi termit koloniyalarining o'sish tezligi sharoiti bilan bevosita bog'liqligi tasdiqlandi. Bunda koloniyalarning o'sishining bir nechta aniq tendentsiyalari aniqlangan. Shoh va malikaning biomassasi 1 oydan 3 oygacha sezilarli darajada kamaydi, bu tuxum ishlab chiqarish va koloniyaga asos solish bilan bir vaqtda sodir bo'ladi, keyinchalik esa malika massasi nisbatan doimiy bo'lib qoladi. Tuxum qo'yish *Anacanthotermes* adi. Vaqt o'tishi bilan har bir oilaning umumiy biomassasi asta-sekin o'sib borishi va 1 yoshli koloniyalar asosan ishchi tabaqalardan iboratligi aniqlandi.

Yuqirida qayd qilib o'tilgan tadqiqot ishlarimiz natijalarini muhokama qiladigan bo'lsak, boshlang'ich oilada termitlar quyidagicha tavsiflanadi. Bunda uyadan ko'chib chiqqan qanotli yetuk tabaqalar, uchib pastga qo'nishgandan so'ng qanotlarini sindirib, tuproqqa kirishadi va yangi oilaga asos solinadi. Natijalarga asosan urug'langan urg'ochining qorin qismi ma'lum o'lchamga kattalashgach, boshlang'ich nimfaga aylanishi taxmin qilindi. Yangi oilada bitta, eski oilada 5-7 tagacha har xil ko'rinishdagi nimfalar bo'lishi aniqlandi. Nimfalar faoliyati, hayot tsikli o'rganilganda, boshlang'ich va kechki bosqichlarda bo'lishi qayd etildi. Dastlabki bosqichlar bular mart-aprel oylarida uyadan ko'chib chiqqan qanotli yetuk termitlarning urug'langan keyingi bosqichi bo'lib, ularni asosan iyun va iyul oylarida uyasini tekshirish orqali aniqladik. Bu davrda oxirgi bosqich nimfalarni uchratmadik, extimoliy bu oktyabr oylarida bo'lishligi taxmin qilindi. Yangi oliaga asos soluvchi qanotli tabaqalar qishda, erta bahorda va ba'zan yozda va kuzda farqlanishi kuzatildi.

3.3. Xorazm viloyati antropogen sharoitda *Anacanthotermes* termitlarini mahallalarda tarqalishi va monitoringi

Ko'pchilik adabiyotlarda dunyo bo'yicha termitlarning 2800 dan ortiq turi aniqlangan bo'lib, shundan 185 tasi aholi turar joy binolari, inshootlar va qishloq xo'jaligi zararkunandasi sifatida qayd etilgan [87; 598-b., 180; 959-972-b.]. Ushbu 185 turning taxminan 50% i jiddiy zararkunanda sifatida tan olingan bo'lib, doimiy ravishda inshootlarga xavf soladi [127; 172-b.]. Aynan O'zbekiston hududida tarqalgan *Anacanthotermes* avlodiga mansub termitlar ham jiddiy zararkunanda sifatida ushbu guruhga mansub hisoblanadi va inshootlarga jiddiy havf tug'diradi. Shundan kelib chiqib hududda termitlar tarqalishi va zararini o'rganish maqsadida tadqiqotlar amalga oshirildi.

Xorazm viloyati hokimi, Xorazm viloyati Fuqora muhofazasi boshlig'ining 2019 yil 11 sentyabrdagi FMZ-4448 - sonli buyrug'i ijrosi bo'yicha viloyatning barcha tuman va shaharlaridagi aholi xonadonlari, ijtimoiy soha ob'ektlarida termitlar mavjudligi, tarqalishi o'rganilib chiqildi. Tadqiqotlar 2019-2024 yillar davomida Xorazm viloyatining termitlar tarqalgan barcha tumanlarida ham tekshiruv ham so'rovnoma hamda FVV Xorazm viloyati boshqarmasi, Mahalla qo'mita raisi ma'lumotlari asosida har bir tumandan 500 tadan, jami **5500** ta xonadon o'rganildi, jumladan Qo'shko'pir tumanining Qo'shko'pir shaharchasi "Taraqqiyot" mahallasi, "O'zbekiyop" qishlog'i Amirqum mahallasi, "Yangilik" qishlog'i "Ayronko'l" mahallasi, "Xadra" qishlog'i "Nezogas" mahallasi, "Chiqirchi" mahallasi, "Shix" qishlog'i "Shixobod" mahallasidagi xonadon termitlaridan zararlanganligi haqida mavjud ma'lumotlar asosida qayta tahlil qilib, yangilangan ma'lumotlarni taqdim qilmoqdamiz. Yangibozor tumanida Yangibozor shaharchasi "Navro'z" mahallasida **62** ta xonadon, Gurlan tumanida "Obod" va "Ma'rifat" mahallalariga yaqin joylashgan qabristonda **5 ta** ob'ekt, Xonqa tumani Xonqa shaharchasi "Ehtirom" mahallasida **157** ta xonadon, Tuproqqal'a tumani Pitnak shaharchasida **45** ta aholi turar joy binolar, Hozarasp tumanida **17 ta** xonadon, Yangiariq tumanida "Boyot"

mahallasida **49** ta xonadon, Xiva tumani Xiva mahallasida **8** ta xonadon, Shovot tumani “Istiqbol” mahallasida **17** ta xonadon, Urganch tumani Bekobod qishlog‘i “Qo‘ng‘irot” mahallasida **9** ta xonadon, Qoramon qishlog‘i “Qoramon” mahallasida **10** ta xonadon, Yuqoribog‘ qishlog‘i “Oq oltin” mahallasida **6** ta xonadon, Xiva shahrida “Guliston” mahallasida **75** xonadon, “Gulirayxon” mahallasida **198** xonadon, “Mevaston” mahallasida **61** xonadon, “Yangi turmush” mahallasida **35** xonadon, “Ichon qal’a” mahallasida termitlardan zararlangan **25** xonadon, jami **1157** ta xonadon qayta tahlil qilinib, qo‘shimcha ma’lumotlar qayd qilindi. Tahlil natijalarimizga ko‘ra:

1. Qo‘shko‘pir tumani bo‘yicha jami (378 xonadon), Qo‘shko‘pir shaharchasi “Taraqqiyot” mahallasida 35 ta xonadon, “O‘zbekiyop” qishlog‘i Amirqum mahallasida 243 xonadon, “Yangilik” qishlog‘i “Ayronko‘l” mahallasida 83 ta xonadon, “Xadra” qishlog‘i “Nezogas” mahallasi “Chiqirchi” mahallasida 12 ta xonadon, “Shix” qishlog‘i “Shixobod” mahallasida 5 ta xonadon termitlardan zararlanganligi aniqlandi. Ushbu mahalladagi yashash joylar holati o‘rganilganda, ular shu atrofda joylashgan qabristonga juda yaqin qurilgani, hatto molxonasi qabriston hududigacha keltirilib solinganligi aniqlandi. Bu esa termitlarning aholi turar joy binolariga ko‘chib o‘tishiga va zararlashiga sabab bo‘lgan.

2. Yangibozor tumani bo‘yicha jami (62 xonadon), Yangibozor shaharchasi Navro‘z mahallasida **62 ta xonadon** termitlardan jiddiy zarar ko‘rgan. Termitlar tomonidan ushbu xonadonlarni zararlanish sabablari o‘rganilganda xonadonlar Cho‘qbetli nomli qabristonga yaqin joylashganligi, termitlarni xonadonlarga o‘tishiga olib kelgan va jiddiy zarar keltirgan.

3. Gurlan tumani bo‘yicha jami (5 xonadon), Obod mahalla va Ma’rifat mahallasiga yaqin joylashgan qabristonda termitlar aniqlandi. Bu hududda aynan aholi xonadonlariga termitlarning tarqalishi bo‘yicha aniq ma’lumot bo‘lmasada, 5 ta obe’ktda mavjudligi qayd etildi.

4. Xonqa tumani bo'yicha jami (157 xonadon), Xonqa shaharchasi Ehtirom mahallasida **157 ta xonadon** termitlardan jiddiy zararlangan bo'lib, bu joydagi xonadonlar xam qabristonga juda yaqinligi qayd etildi.

5. Urganch tumani bo'yicha jami (25 xonadon), Bekobod qishlog'i Qo'ngirot mahallasida **9 ta xonadon**, Qoramon qishlog'i Qoramon mahallasida **10 ta xonadon**, Yuqoribog' qishlog'i Oq oltin mahallasida **6 ta xonadon** termitlardan jiddiy zarar ko'rgan. Shuningdek shu mahallaning Qambar bobo qabristonida, Yuqorido'rman qishlog'i Anjirchilar mahallasi Ota shayx bobo qabristonida termitlar tarqalganligi o'rganildi. Olib borgan tadqiqot isharimizga ko'ra, bu joyda ham binolar qabristonga yaqin joylashganligi, natijada aholi yashash joylariga tarqalib, zararlagani, shuningdek bu mahallaga Bekobod qumliklaridagi termitlar ham ko'chib o'tishi xonadonlarni zararlanishiga va tarqalishiga sabab bo'lgan.

6. Shovot tumani bo'yicha jami (17 xonadon), "Istiqbol" mahallasida **17 ta xonadon** termitlardan zararlangan. Zararlanish sabablari o'rganilganda "Arab bobo" qabristoni hududida termitlar keng tarqalganligi va unga yaqin aholi turar joylarining qurilishi ushbu xonadonlarda termitlar tomonidan zararlanish kelib chiqishi sababligi aniqlangan.

7. Hazorasp tumani bo'yicha jami (17 xonadon), Hazorasp qal'asida termitlar tarqalganligi va termit uyalari mavjudligi qayd qilingan. Lekin qal'ada bugungi kunda termitlar uchun sharoit yo'qligi ularni atrofdagi 17 ta aholi turar joy binolariga ko'chib o'tishiga yoki shu hududda populyatsiyasi qirilishiga sabab bo'lgan.

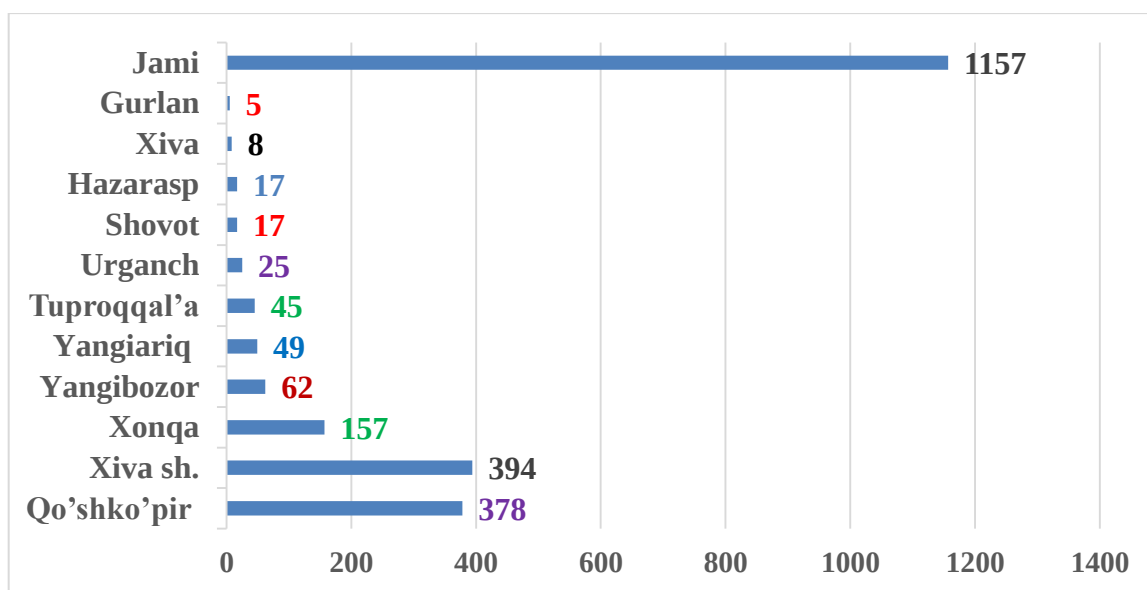
8. Tuproqqal'a tumani bo'yicha jami (45 xonadon), Pitnak shaharchasida **45 ta xonadon** termitlardan jiddiy zarar ko'rgan. Xonadonlarning termitlardan zararlanishiga termitlar tarqalgan qirlarda profilaktik chora tadbirlar o'tkazmasdan aholi turar joy binolarining qurilishi va tarqalishiga sabab bo'lgan.

9. Yangiariq tumani bo'yicha jami (49 xonadon), Boyot mahallasida **49 ta xonadon** termitlardan zararlangan bo'lib, bu mahalla ham eski "Bekturdi Bobo"

qabristoniga yaqin joylashganligii va qabriston orqali aholi turar joy binolariga termitlar tarqalganligi sabab bo'lgan.

10. Xiva tumani bo'yicha jami (8 xonadon), Xiva mahallasida **8 ta xonadon** termitlardan zararlangan. Zararlanish sabablari o'rganilganda mahallada "Shayx Bobo" qabristonining mavjudligi va ushbu qabriston orqali aholi turar joy binolariga tarqalganligi aniqlandi.

11. Xiva shahri bo'yicha jami (394 xonadon), Guliston mahallasida **75 ta xonadon**, Gulirayhon mahallasida **198 ta xonadon**, Mevaston mahallasida **61 ta xonadon**, Yangi turmush mahallasida **35 ta xonadon**, Ichan qal'a mahallasida **25 ta xonadon** termitlardan jiddiy zararlangan **1-ilovaga** qarang. Zararlanish sabablari sobiq ittifoq davrida qabristonning buzilishi, profilaktik sanitariya chora tadbirlar oshirilmaganligi, termitlar tarqalgan qumliklar, qirlar o'zlashtirilib, ular o'rnida turar joy binolarining qurilashi ekanligi qayd etilda. Tadqiqot natijalariga asosan, viloyat bo'yicha 2024-yil holatiga ko'ra, jami **1157 ta xonadon** termitlardan jiddiy zarar ko'rgan (3.3.1-rasmga qarang).



3.3.1-rasm. Xorazm viloyatida aholi turar joy binolarning termitlar tomonidan zararlanish holatlari (2024 - yil dekabr holatiga)

3.3.1-rasmda ko'rsatilganidek, viloyatda turar joy binolarning termitlardan zararlanishi Qo'shko'pir tumanida (378), Xiva shahrida (394), Xonqa tumanida (157) tumanlarida eng yuqorgi ko'rsatkich, Yangibozor tumanida (62), Yangiariq tumanida (49), Tuproqqal'a tumanida (45), Urganch tumani (25), Shovot tumani (17), Hozarasp tumanida (17) ko'rsatkich bilan zararlanish qayd etilgan bo'lsa, Xiva tumani (8) Gurlan tumanida (5) son jihatdan past ko'rsatkich bilan zararlanishi aniqlandi (3.3.1-jadvalga qarang).

3.3.1-jadval

Termitlar tomonidan zararlangan xonadonlar (tumanlari misolida, n=11)

Tuman/shahar	Mahalla soni	O'rganilgan xonadonlar soni	Zararlangan Xonadonlar sonda	Zararlanish % da
Qo'shko'pir tumani	6	500	378	6.87
Xiva shahri	5	500	394	7.16
Xonqa tumani	1	500	157	2.85
Yangibozor tumani	1	500	62	1.13
Yangiariq tumani	1	500	49	0.89
Tuproqqal'a tumani	2	500	45	0.82
Urganch tumani	3	500	25	0.45
Shovot tumani	1	500	17	0.31
Hozarasp tumani	1	500	17	0.31
Xiva tumani	1	500	8	0.15
Gurlan tumani	1	500	5	0.1
Jami o'rtacha	2.1±0.54	5500	105.18±43.76	1.91±0.79

Termitlarni GAT texnologiyalar yordamida o'rganish, GPS koordinatlarini aniqlash va ma'lumotlar bazasiga kiritish maqsadida yuqorida qayd etilgan hududlarda tadqiqotlar amalga oshirildi. Termitlarning tarqalishini doimiy nazorat qilish, zararlangan binolar va hududlar bo'yicha ma'lumotlar bazasini shakllantirishda geografik axborot tizimlari (GAT) muhim ahamiyat kasb etadi. Shuni e'tiborga olgan

holda Xorazm viloyatida termitlarning migratsiya qilish xavfi mavjud bo'lgan hududlarni o'rganish ishlari 2020-2024 yillarning bahor, yoz va kuz oylarida GAT texnologiyasi asosida GPS yordamida amalga oshirildi. O'rganilgan tumanlarning termitlar tarqalgan hududlarini koordinatalarini tahlil qilish natijasida, bu manbaalardan termitlar migratsiya qilishi mumkin bo'lgan maydonlar aniqlanib, koordinatalar bo'yicha xarita ma'lumotlari olindi.

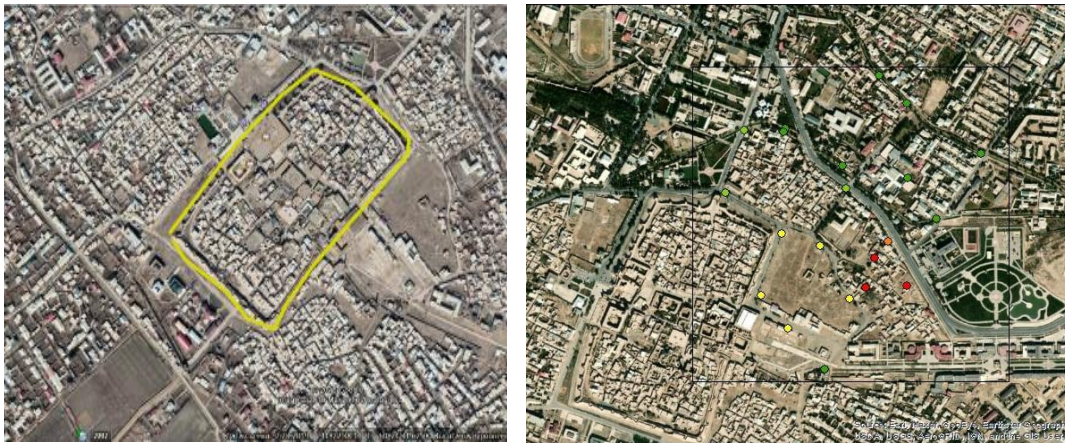
Shovot tumani ($41^{\circ}70'60.7''N$, $60^{\circ}27'19.6''E$) koordinatalaridagi hududlarda termitlar tarqalishi xavfi mavjudligi aniqlandi. Shuningdek, Qo'shko'pir tumanida ($41^{\circ}33'55.8''N$, $60^{\circ}30'11.6''E$), Xiva tumani ($41^{\circ}31'17.3''N$, $60^{\circ}42'12.0''E$), Urganch tumanida ($41^{\circ}57'877''N$, $60^{\circ}68'19.2''E$) va Xonqa tumani ($41^{\circ}48'944''N$, $60^{\circ}.77'97.1''E$) koordinatalarida termitlar tarqalishi xavfi bo'lgan hududlar aniqlandi. Termitlar tarqalgan koordinatalari aniqlangan hududlar ma'lumotlar bazasiga kiritildi. Ushbu ma'lumotlar bazasi har yili tahlil qilinib, termitlarning tarqalish yoki stabil holatlari o'rganilib boriladi va shu asosda tegishli chora-tadbirlar amalga oshiriladi.

Koordinatalar ma'lumoti bo'yicha ular arealining yanada kengayishi mumkin bo'lgan hududlar fazoviy yo'ldosh ma'lumotiga asosan tahlil qilindi. Termitlar tarqalishiga to'sqinlik qiluvchi ob'ektlar ya'ni, suv havzalari, sug'oriladigan dalalar, agrosenozlar mavjud yoki mavjud emasligi hamda termitlar tarqalishini tezlashtiruvchi omillarni hisobga olgan holda ularning tarqalish areali qanchalik kengayishi to'g'risidagi ma'lumotlarni shu xaritalar orqali ko'rishimiz mumkin (3.3.2-rasmga qarang).



3.3.2-rasm. Termitlardan zararlangan mahallaning chegaraviy holati va zararining kengayish (Xiva shahri Mevaston va Gulirayhon mahallasi 2023 - yil dekabr holatiga qayta ishlangan.Original rasm)

Bu xaritalarda suv irrigatsiya tizimi, yo'llar, dalalar, qabriston kabi ob'ektlarni kuzatgan holda har bir o'rganilayotgan hududni, uning termit tarqalish manbalari va tarqalish arealining yo'nalishlari belgilab olindi. Tadqiqot davomida birinchi bor olingan bu ma'lumotlarni axborotlar bazasida qayta tahlil qilish bilan viloyatda termitlar arelining kengayishini bashorat qilish va unga qarshi tegishli choralar olib borish imkoniyati yaratildi. Xiva shahrida termit tarqalgan xonadonlar asosan, Mevaston va Gulirayhon va Ichon qal'a mahallalarida aniqlangan. Mevaston mahallasining geografik koordinatasi - $41^{\circ}22'46.10''$ N $60^{\circ}22'2.91''$ E kenglik va uzunlikda bo'lib, uning *Google.earth* dasturi yordamida olingan surati keltirilgan (3.3.3- rasmlarga qarang).



3.3.3-rasm. Termitlardan zararlangan mahallaning chegaraviy holati va zararining kengayish (Xiva shahri Ichon qal'a mahallasi 2023 yil dekabr holatiga qayta ishlangan, orginal rasm)

Unga ko'ra, bu mahallaning sharqiy va g'arbiy tomonlarida termitlar tarqalishi mumkin bo'lgan binolar soni kam va aksincha shimoliy – g'arbiy va sharqiy – janubiy tomonlarida ularning soni ancha ko'p. Termitlar bilan zararlangan hududdan ularning tarqalishiga to'sqinlik qiluvchi geografik yoki boshqa tabiiy to'siqlar mavjud emasligi, ularning keng miqyosda tarqalishiga imkon berishi mumkin. Bu holat e'tiborga olinmasa, termitlarning zarar keltirishi darajasi yil sayin ortishi mumkinligi aniqlandi.

Xiva shahar Gulirayxon mahallasida termitlar tarqalgan hudud koordinatalar bo'yicha tahlil qilinganda, termitlar mahallaning sharq tomoniga tarqalishi eng xavfli vaziyatni vujudga keltiradi. Bu hududda profilaktik va qarshi kurash choralarini olib borish talab qilinadi, aks holda mahallaning yana 100 - 150 xonadoniga termitlar xavf solish ehtimoli yuqori ekanligi aniqlandi. Ayni paytda, bu mahallaning atrofi antropogen agrolandshaftlar bilan bandligi, termitlarning tarqalishiga to'sqinlik qiladi va sug'orma dexqonchilik qilinadigan hudud yerosti suvi sathining ortishi termit koloniyalarini gorizontal tarqalish imkoniyatlarini ancha kamaytiradi. Bunday hudud termitlar tarqalish qonuniyatlarini o'rganish uchun tadqiqot ishlarini olib borish zarur. Buning uchun Gulirayhon mahallasida termitlar tarqalgan xonadonlar miqdori o'zgarishini keyingi yillar davomidagi dinamikasini monitoring qilish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Xiva shahrida termitlar zarar yetkazayotgan hududlar ikkita landshaft kesimda o'rganildi. Birinchidan atopogen agrolandshaft ta'sirida bo'lgan hudud, bunga Gulirayhon mahallasi misol bo'ladi va ikkinchisi esa, agrolanshaftdan uzoq bo'lgan aholi yashaydigan hududlar, ya'ni Mevaston mahallasi va Ichon qal'a muzeyi hududini ko'rsatishimiz mumkin. Termitlarga qarshi kurash ishlarni samarali olib borish uchun, ularning koloniyalari rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadigan yana bir omillardan biri, yer osti suv sathining baland va yuqoriligini ham inobatga olish mumkin. Jumladan, yerosti suv sathi Xorazm sharoitida yer relyefining, ya'ni uning yuzasining dengiz sathidan balandiligiga ham bog'liq. Shu nuqtayi nazardan, Gulirayhon mahallasi joylashgan geografik hududning dengiz sathidan balandligi 94 metr bo'lgan holda, bu sharoitda yer osti suvi sathi ancha yuza joylashganligi termitlar koloniyasining rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

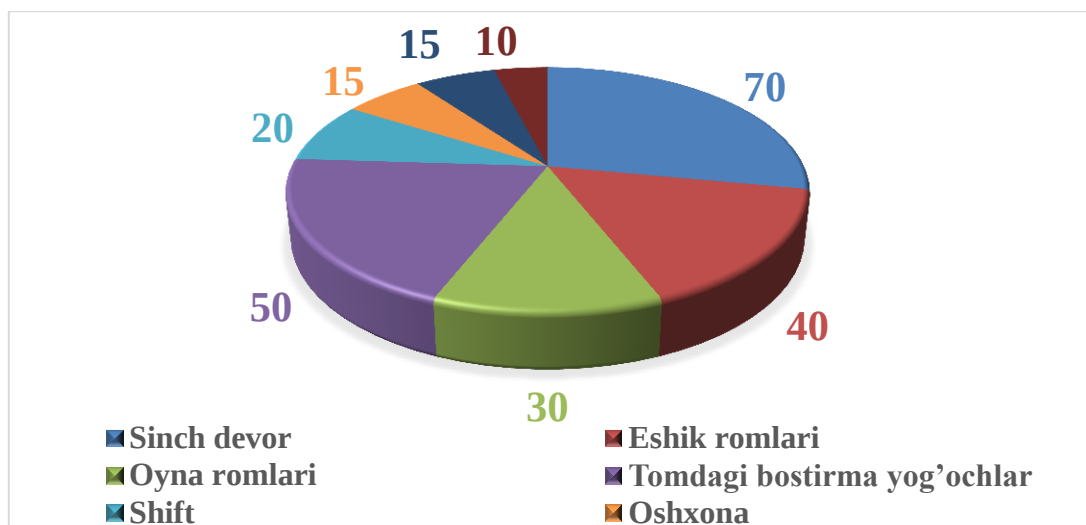
Ayni paytda Mevaston mahallasi va Ichon qal'a muzeyi hududlarining dengiz sathidan balandligi 107 metrni tashkil etadi. Bu esa, grunt suvining ancha chuqur joylashganligi va termitlar koloniyalarning vertikal tarqalish imkoniyatlarini oshiradi, bu esa ularga qarshi kurash choralarini olib borishni ancha murakkablashtiradi.

Shuning uchun ham Xiva Ichon qal'a mahallasidagi xonadonlarda termitlarga qarshi kurash tizimini ancha takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, Xorazm viloyatining o'rganilayotgan hududlarida termitlar tarqalish sabablarini to'la tahlil qilib, unga qarshi kurash choralari ishlab chiqish tavsiya qilinadi.

3.4. *Anacanthotermes* avlodi termitlarining aholi turar joy binolarda zarar keltirishi va zararlanishga sabab va moyilliklar

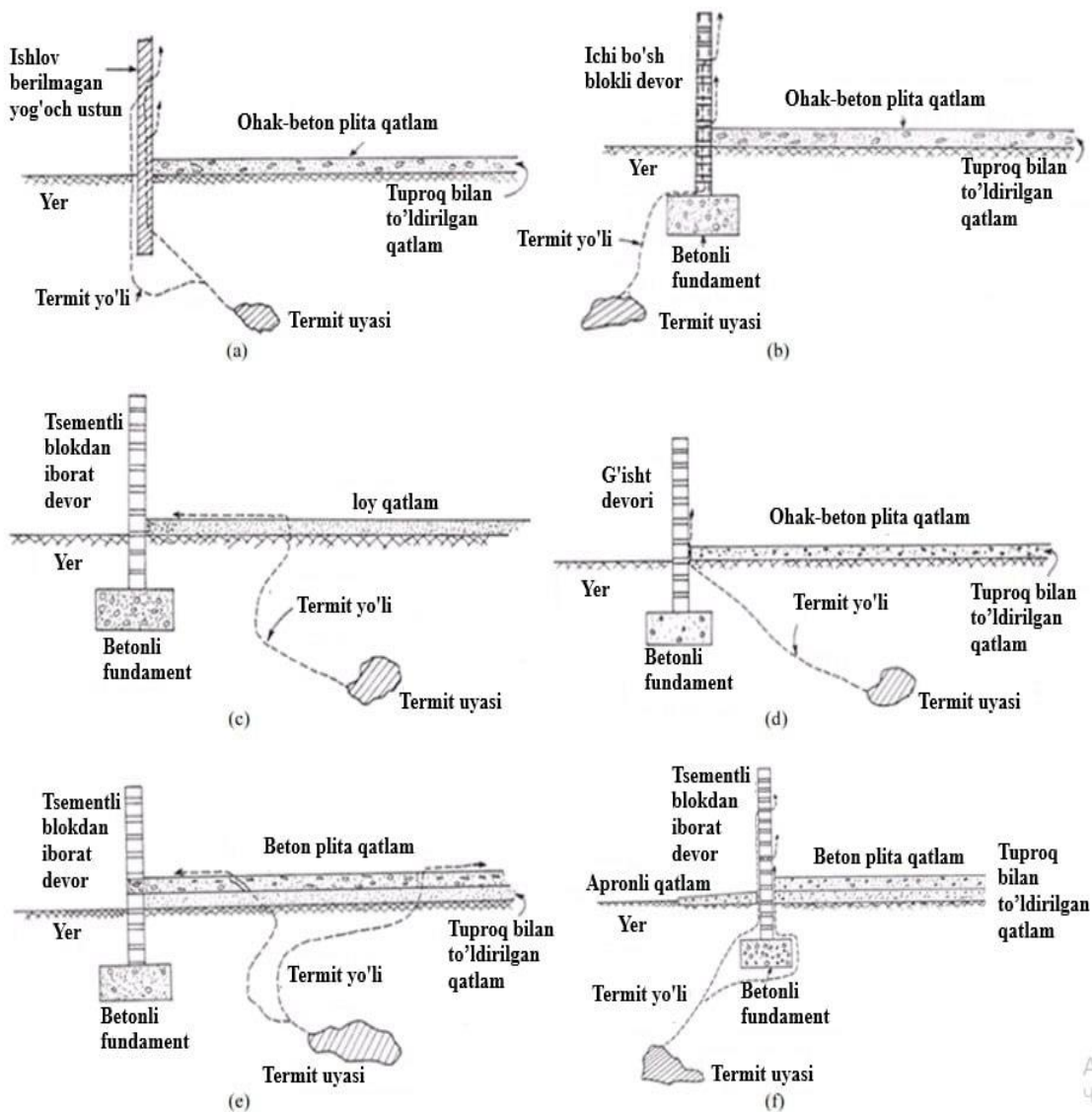
Tadqiqotlarimizda yuqorida qayd etilgan aholi turar joy binolarining termitlardan zararlanishining kelib chiqish sabablari, zararlanishga imkoniyatlari o'rganilib chiqildi. Aniqlangan ma'lumotlarga ko'ra, ko'pchilik sabablar bir biriga yaqinligi qayd etildi. Yuqorida qayd qilingan mahallada termitlarning tarqalishiga mahallaning termitlar tarqalgan tabiiy hududlarga (qirlarga, qumliklar) yaqinligi va ushbu tabiiy hududlarni o'zlashtirilib, turar joy binolarining qurilishi, termitlar tarqalgan qabristonga xonadonlarning juda yaqin joylashuvi sabab bo'lgan. Mahalladagi ba'zi xonadonlarni termitlardan zararlanish va zararlanishga imkoniyatlari o'rganilganda uy-joylarning qurilishida fundament qismini bo'lmasligi, past bo'lishi yoki paxsa devorlarning tuproqqa tenglashib qolganligi, uyning tom qismida himoya shifrlarning bo'lmasligi, pollarda shamollatish tizimi yo'qligi, natijada namlikning ortishi termitlarning xonadonlarga kirib kelishiga va rivojlanishiga imkon yaratgan.

Xonadonlarda termitlarning tarqalish va zararlash sabablar bir biriga o'xshash bo'lganligi sabab, ularni o'rganish va tahlil qilish maqsadida tadqiqotlarimizni Xiva shahri "Yangi turmush" mahallasidagi xonadonda amalga oshirdik. Bunda bitta xonadonning turli joylariga termitlarning 70 dan ortiq hujumi qayd qilindi, eng katta zarar sinch devor ichidagi yog'ochlarda topildi, so'ngi zararlanishlar eshik va oyna romlarida, tomdagi yog'och bostirmalarda, undan keyingi zararlanishlar shiftda, oshxonada, pollarda, isitish tizimi atrofida aniqlandi (3.4.1-rasmga qarang).



3.4.1-rasm. Ishchi termitlar hujumi natijasida xonadon komponentlarining zararlanishi (sonlar hujumlar ko'rsatkichida)

Ushbu tadqiqotda ko'plab ishchi termitlar oyna-eshik romlariga, shiftlarga hujum qilishdi. Buning sababi o'rganilganda, ular uyning loy paxsalar yoki yerga yaqin bo'lgan qismlari yoki himoyasiz (shifrsiz) tomlar bo'lib, termitlar uchun oziq manbai sifatida ko'p tsellyuloza va yetarli miqdorda namlikning mavjudligi qayd etildi. Ug'bomeh va Diboyesuku ma'lumotlariga ko'ra, tokchalar va tomlar termitlar tomonidan eng ko'p hujum qilinadigan tarkibiy qismlar hisoblanadi [175; 1-7-b.]. Bizning tadqiqotlarimizda ham uchbu o'xshash zararlanishlar kuzatildi. Oyna va eshik romlar, pollar yerga eng yaqin bo'lib, termitlarni binoga kirishini osonlashtiradi va hujum qiladi. Tadqiqotlarimizda termitlar poydevor, devorlarning tor bo'shliqlardan o'tib, binoning tepasiga tomdagi yog'ochlarga hujum qilishi o'rganildi. Termitlarni xonadonlarga kirib kelishi va uning sabablarini o'rganish maqsadida Xorazm viloyatining tanlangan qishloq, shahar va mahallalarida bir nechta xonadolar tekshirildi va termitlarning binolarga kirishiga olib keladigan bir qator nuqsonlar aniqlandi. Bu nuqsonlar qurilish yog'och materiallarini tanlash va binoga joylashtirish, poydevor (fundament) ishlari, ichki va tashqi devorlarga ishlov berish va tom yopish bilan bog'liq sifatsiz ishlar amaliyoti ekanligi bilan izohlandi. Termitlarning xonadonlarga kirish yo'llari 3.4.2-rasmda ifodalangan.



3.4.2 – rasm. Termitlarning kirish yo‘llari (a) ishlov berilmagan yog‘och ustunlar orqali; (b) ichi bo‘sh blokli devor orqali; (v) loydan yasalgan taxta orqali; d) Plitalar va devor bo‘g‘inlari o‘rtasida; e) beton poldagi yoriqlar orqali; (f) ichki va tashqi bo‘g‘inlar o‘rtasida [Rasm © A.Varm chizmasi asosida]

Termitlarning inshootlarga, turar joy binolariga kirishi va hujumi bir qator yo‘llar orqali amalga oshishi kuzatildi. Tadqiqotlar termitlar tarqalgan hudud va xonadonlarda o‘rganildi. Ular devor orqali ishlov berilmagan yoki eski yog‘ochni teshib, kirib zarar keltira boshlaydi. Shu bilan bir qatorda, poydevor noto‘g‘ri qilinganda ham, termitlar loy naychalar orqali xonadon devoriga o‘tishi ya’ni

xonadonga kirishi qayd qilindi. Poydevori ham, devori ham mustahkam bo'lgan inshootlarda esa termitlar yoriqlar orqali o'tishi qayd qilindi. Bunday shikastlangan poydevorlar sifatsiz beton yoki vaqti o'tgan uylar (yoshi kata uy xonadon) ekanligi qayd etildi. Vaqti o'tgan eski poydevor yoki devorlarda yoriqlarning paydo bo'lishi ham termitlarni uyning tom qismlariga, eshik-oyna romlariga o'tishiga sharoitlar yaratgan.

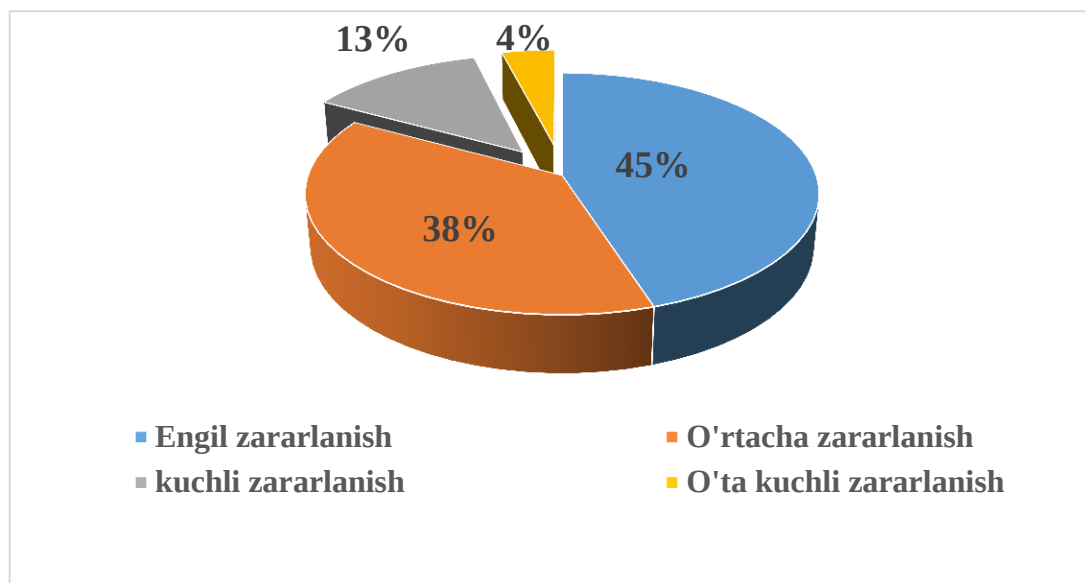
Ba'zida termitlar o'z uyalari bilan oziqlanish zonasi va namlikni bog'lash uchun tunel yoki chuqurchalar (boshpana) hosil qiladi [78; 89-b.]. Binolarga termitlar yetkazilagan zararni oshirish bilan birga, xonadonga yaqin joyda quriga daraxtlar yonida ya qurishadi [148; 293-297-b.]. Tadqiqotlarimizda ikki mingdan ortiq xonadon tekshirildi va 1233 tasi termitlar bilan zararlanganligi o'rganildi. Termitlar qish (dekabr-fevral oylarida) yoki quruq mavsumda (taxminan, iyul-avgust) ko'proq xonadonlarda uchraydi, chunki ular uy atrofida, fundament ostida, devor orasida, isitish trubalar yonida topiladi. Nam mavsumda esa (mart-aprel, sentyab-noyabr) ular yashirinadi va binolardagi yog'ochlarga ko'p zarar yetkazadilar. Olib borilgan tadqiqotlarimizda devorlar, eshik romlari, deraza romlari va tomlar termitlarning eng ko'p zararlangan joylari bo'lganligi qayd etildi (3.4.1-jadvalga qarang).

3.4.1-jadval

**Aholi turar joy binolarida termitlar bilan zararlan uy qismlari (Xiva shahri,
Yangi turmush mahallasidagi xonadonlar)**

№	Termitlar bilan zararlangan qismi	Termitdan zararlanishi (% hisobida)
1	Deraza romi	25
2	Eshik romi	25
3	Yotoqxonasining yog'och romi	15
4	Uylar atrofidagi yog'och to'siqlar	55
5	Uyning ichki va tashqi devoridagi loy naychalar	65
6	Pol va gilam osti	15-45
7	Shift	65
8	Yuvinish xonasi devorlari	35
9	Oshxona devorlari	45-58
10	Omborxona yoki molxona	75

Termitlar uylardagi yuvinish xonasi devorlarida, oshxonadagi idish yuvish rakovinasini va gilamlar ostidan shuningdek, pollar tagidan topildi. Bu esa o'z navbatida termitlarning hujumidan darak beradi. Zararlangan joylar o'rganilganda 45% i yengil zararlanish, 38% o'rtacha zararlanish, 13% kuchli zararlanish va 4% juda kuchli (yiqilgan holatda) zararlanish ekanligi qayd etildi (3.4.3-rasmga qarang).



3.4.3-rasm. Xonadonlarni termitlardan zararlanish darajalari

Termit bilan zararlangan xonadonlarda tadqiqotlarning amalga oshirilishi, termit bilan zararlangan uylarning texnik holati (uy va tomoning holati, oilaning o'rtacha soni va yoshi, ijtimoiy-iqtisodiy xususiyatlari) va boshqa xususiyatini aniqlashga yordam berdi (3.3.2-jadvalga qarang).

3.3.2-jadval

Xorazm viloyatida termitlardan jabrlangan respondentlarning ijtimoiy-iqtisodiy xususiyatlari

№	Termit bilan zararlangan respondent uyi va uy tomoning yoshi	
	Uy yoshi (yil)	Termitlar bilan zararlangan uylar (%)
1	<5	6
2	5–30	37
3	31 – 50	38
4	51 – 90	15
5	91 – 100	4

Oilaning soni va kattaligi		
	<i>Oila a'zolar soni</i>	<i>respondentning oila kattaligi (%)</i>
6	<2	5
7	3–5	20
8	6–8	52
9	9–15	23
Respondentning o'rtacha Yoshi		
	<i>O'rtacha yosh</i>	
10	<30	
11	30 – 40	
12	41 – 50	
13	51 – 60	
14	61 – 70	
15	71 – 80	
16	81 – 90	

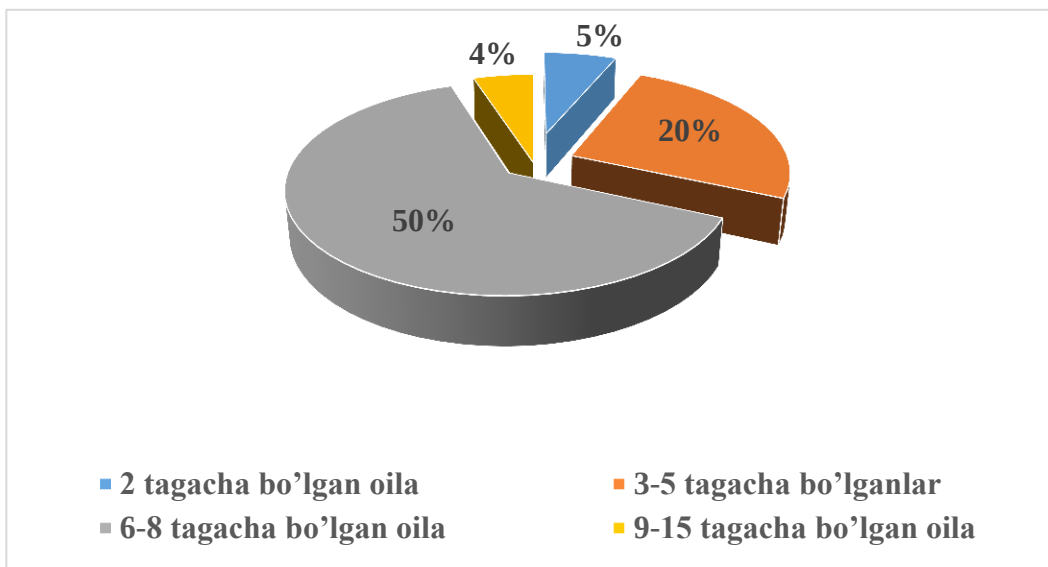
Eslarma: < yoshdan kichik, Respondent (so'rovnoma ishtirok etgan shaxs)

3.3.2-jadvalga ko'ra, termitlardan zarar ko'rgan uylarning 94 foizi 5 yildan oshganligi va umumiy zararlanishning 6 foizini tashkil etishi, 5 yildan 30 yil atrofidagi xonadonlarning termitlardan zararlanganligi 37% ni, 31-50 yilgi xonadonlarning termitlardan zararlanishi 38 foizni tashkil qilgan bo'lsa, 100 yildan oshgan uylar atigi 4% ni tashkil etganligi aniqlandi, lekin bu ko'rsatkich kam bo'lsada, zararlanish ehtimolligi yuqori bo'lishligi aniqlandi. Ba'zi holatlarda yangi qurilgan imoratlarda termitlar ham uchrab zarar keltirishi aniqlandi. Termit bilan zararlangan eng yangi uy 2 yildan kamroq bo'lib, endigina termit bilan zararlanganligi qayd etildi.

Ushbu xonadonni termitlardan zararlanish sabablari o'rganilganda yuqorida qayd qilingan qurilish talablariga mos kelmasligi, termitlar tarqalgan hududga yaqin ekanligi, uy poydevorining tuproqqa yaqinligi, zahning (namlik) uyqoriligi, pol ostida shamollatish tizimi yoqligi yangi qurilgan xonadonning tezda shikastlanishiga sharoit yaratgan.

Biz tadqiqotlarimizda so'rovnoma asosida termitlar bilan zararlangan xonadonlarda yashovchi oila a'zolarining yoshi va oila kattaligiga ham alohida e'tibor

qaratdik. Termitlar bilan zararlangan xonadonlarda yashovchi olianing soni va ko'pligi o'rganilganda 2 tagacha bo'lgan oila 5 foizni, 3-5 tagacha bo'lganlar 20 foizni, 6-8 tagacha bo'lgan oila 52 foizni va 9-15 tagacha bo'lgan oila a'zolar 23 foizni tashkil etishi aniqlandi (3.4.5-rasmga qarang).



3.4.5-rasm. Termitlardan zararlanishida xonadonlarda oila a'zolar soni

Xonadonlarni termitlar tomonidan turlicha zararlanish sabablarini o'rganish maqsadida tadqiqotlarimizni oila a'zolari turli yoshda bo'lgan xonadonlarda amalga oshirdik. Tanlagan xonadonimizdagi respondentlar asosan bir necha o'rta yoshdagi qariyalar edi. Uyda nisbatan kuchsiz zararlanish bo'lib, ta'mirlashdan keyin bir yildan kamroq vaqt davomida zarar ko'rmagan zamonaviy uylar, bu esa zararlanmaslikning eski uylarni doimiy ravishda qayta ta'mirlash bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Biroq, zararlangan uylarning 71% dan ortig'i qisman zararlangan hisoblanadi, lekin bu hududda ularga asosiy muammo sifatida qaralishi kerak. Tadqiqotlarimiz so'rovnomasi natijalari shuni ko'rsatadiki, respondentlarning oilasida faqat yoshi katta qariyalar bo'lishi, uylarida tozalik saqlanmaganligi, deyarli qarovsizligi, xonadonda zahning (namlik) mavjudligi, himoya to'siqlarining bo'lmasligi termitlarning jiddiy zararlanishiga sabab bo'lgan. Zararlangan uylar 6-80 yillik xonadonlar bo'lib poli beton qoplamasiz edi. 5 yoshgacha bo'lgan zamonaviy uylarda

esa pol va tomlar beton qoplamadan qurilgani uchun bu yerda termirlar zarari yo'qligi qayd etildi.

Ma'lumki termitlar evolyutsiya jarayonida suvaraklardan ajralgan bo'lib, shajarasi o'xshash bo'lgan bu hasharotlarga qarshi kurashda uyning texnik holati, namlikning deyarli bo'lmasligi zararini oldini olishda muhim rol o'ynaydi, shuningdek termit to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lish muhim ahamiyat kasb etadi. Shularni inobatga olgan holda, keng jamoatchilikning termitlar to'g'risidagi tushunchasini bilish maqsadida so'rovnomalar o'tkazildi. O'rganilgan so'rovnomamizga asosan 45 foiz respondent (so'rovnomada ishtirok qiluvchilar) termit to'g'risida ma'lumotga ega emasligi, zararini oldini olish bo'yicha tasavvur yo'qligi aniq bo'ldi.

Termit bilan zararlangan uy egalarining (respondentlar) 35 foizi jiddiy zararlangan xonadonlarda yashab, termitlarga qarshi kurashish (yo'q qilish) maqsadida ularni nobud qilish maqsadida turli usullarini sinab ko'rganlar, bunda ular termitlar tomonidan zararlangan yog'ochlarni to'liq almashtirish, shikastlangan yog'ochlarni yoqish va kimyoviy preparatlar bilan ishlov berish va ularni tutatish kabi uslublardan foydalanganlar.

So'rovnomaga asosan, barcha respondentlar profilaktika (zararini oldini olish) chorasi sifatida *Solignum* (Solvent Based) va ishlatilgan motor moyini yog'ochga qo'llaganliklarini, ammo bu termitlarni yo'q qilishda yaxshi natija bermaganligini da'vo qildilar. Buning sababi *Solignum* noto'g'ri qo'llanilishi, sifatsiz bo'lishligi, yoki termitning *Solignum* ta'siriga chidamliligi bo'lishi mumkinligi tasdiqlandi, bu esa kurash choralari bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazishni talab etadi. O'rganish davomida 43% dan ortiq zararlangan uylarning eshik, deraza romlari, devorlari va tomlari va pollari termitlar tomonidan turli darajada shikastlanganligi qayd etildi. Shuningdek, hududda termitlar mavjudligini erta aniqlash va samarali nazorat vositalari haqida aholini ko'proq xabardor qilish zarur ekanligi ma'lum bo'ldi. Bunday chora tadbirlarni o'z navbatida to'g'ri amalga oshirish hududda termitlar

zararini oldini olishda muhim rol o'ynaydi. Respondentlardan birining so'zlariga ko'ra, yangi qurilgan uy termitlar tomonidan shu qadar jiddiy zarar ko'rganki, tomi bir yildan kamroq vaqt ichida qulab tushgan.

Shuningdek mahalliy aholining (respondentlar) ma'lumotlariga ko'ra, nam mavsumda (yomgir, qorli oylarda, yoki yer osti suvlar ko'tarilganda) termitlar odatda xonadonlarda ko'p uchraydi, yani xonadonlarga ko'chib o'tadi. Buning sababi, kuchli yomg'ir va namlik, yer osti suvining ko'tarilishi ko'pincha termit uyasi kameralariga havf soladi. Shuning uchun termitlar quruqroq va issiq yashash joyini qidirib, xonadonlarga kirib, o'z navbatida binolarga zarar yetkazadi. Ular binolar atrofida, devorga, deraza romlariga, yog'ochga, eshik romlariga, polga, tomga, shiftga, oshxonaga, yuvinish xonasiga, mebellarga hujum qilib, loydan naychalar yasaydi va do'ngliklar hosil qiladi.

3.5. Binolarning termit bilan shikastlanish xususiyatlari

Binolarning termit bilan shikastlanish xususiyatlarini o'rganish ishlari viloyatning landshafi bilan bir biridan farq qiluvchi va turli masofada joylashgan Tuproqqal'a, Xonqa tumanlari va Xiva shahrida amalga oshirildi. Tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, binoning yoshi va holati o'rtasidagi bog'liqlik DF 4 da (p -qiymati $0,048 < 0,05$) 9,565a X-kvadrat qiymati bilan ko'rsatilgan. Umuman olganda, eski binolar yangilariga qaraganda ko'proq zarar ko'radi. Sababi eski uylardagi yog'och konstruktsiyalarning chidamliligi pasayadi va termit hujumlari ko'p uchraydi. Bu uyning chidamliligiga va xizmat davriga, saqlanishiga bog'liq bo'lishi aniqlandi. Bino sifati va holatining yomonlashuviga uy egasining, o'z turar joylarini saqlab qolishiga e'tiborsizligi ham sabab bo'lishi qayd etildi.

Kuzatishlarimizda termitlarning zarari odatda o'n yildan ortiq xonadonda sodir bo'lganligi aniqlandi. Bu esa, eski binolardagi namlik yangilariga qaraganda yuqori ekanligi asoslandi. Tadqiqotlarimizda aholi-turar joy binolarida termit tomonidan zararlanishiga bir nechta omillar sababchi bo'lishi aniqlandi. Bunda qurilish vaqtida yog'och materiallarning ko'p ishlastilishi, ya'ni miqdori, poydevor devorlaridagi

teshiklar ko'pligi, shamollatish tizimlarining nosozligi, binoning texnik holati va termitlar uchun qulay bo'lgan qurilish maydoni asoslandi.

Binoning termitlar bilan shikastlanishida harorat, namlik va yorug'lik intensivligi ham inobatga olindi. Yoz oyida (iyun-uyul) har bir xonadon bo'yicha kunlik (ertalab, tushlik, kechqurun) ekologik ma'lumotlar yig'ildi, bunda ertalabki vaqt 07:00, harorat 16-19°C iliq, namlik 63-70%, yorug'lik intensivligi 5,349-8,423 lyuks. Kunning ikkinchi yarmida vaqt 12:00, harorat 34-39°C issiq, namlik 38-43%, yorug'lik intensivligi 17,347-20,532 lyuks, kechqurungi vaqt 20:00 harorat 25-28°C issiq, namlik 71-78%, yorug'lik intensivligi 5,349-7,219 lyuks belgilandi (3.5.1-jadvalga qarang).

3.5.1-Jadval

Aholi turar joy binolarning termit bilan shikastlanishga tashqi muhit omillarning ta'siri

Hudud	Vaqt	Yorug'lik intensivligi (Lux)	Harorat (°C)	Namlik (%)	Zararlanish %
Ellikqal'a tumani	7:00	8,423	16-19	63-70	32
Ellikqal'a tumani	12:00	20,532	34-39	38-43	15
Ellikqal'a tumani	20:00	7,219	25-28	71-78	53
Xonqa tumani	7:00	7,532	16-19	63-70	29
Xonqa tumani	12:00	19,238	34-39	38-43	13
Xonqa tumani	20:00	6,189	25-28	71-78	58
Xiva shahri	7:00	6,230	16-19	63-70	23
Xiva shahri	12:00	17,347	34-39	38-43	20
Xiva shahri	20:00	5,349	25-28	71-78	57

3.5.1-jadval natijalariga ko'ra, eng ko'p zararlanisg kechqurun bo'lishi qayd qilindi/ Biz yuqoridagi natijalarni umumiy o'rtacha ko'rinishda tahlil qilishga harakat qildi (3.5.2-jadval).

**Aholi turar joy binolarning termit bilan shikastlanishga tashqi muhit
omillarning ta'siri (umumiy o'rtacha ko'rsarkich (n=3))**

Vaqt	Yorug'lik intensivligi (Lux)	Harorat (°C)	Namlik (%)	Zararlanish %
7:00	7,40±0,64	17,67±0,88	67,0±2,08	28,0±2,65
12:00	19,04±0,92	37,0±1,53	41,0±1,53	16,0±2,08
20:00	6,25±0,54	26,67±0,88	74,67±2,03	56,0±1,53

Jadvalganatijalariga ko'ra, ertalab soat 7:00 da yorug'lik intensivligi (7,40±0,64) 7,400 lyuks, harorat 18°C (17,67±0,88) iliq, namlik 68% (67,0±2,08) bo'lganda zararlanish 28% ni (28,0±2,65) ni, tushda soat 12:00 da yorug'lik intensivligi (19,04±0,92) 19,000 lyuks, harorat 37°C (37,0±1,53) issiq, namlik 41% (41,0±1,53) bo'lganda zararlanish 16% ni (16,0±2,08) tashkil qilgan bo'lsa, kechqurun soat 20:00 o'rganilganda yorug'lik intensivligi (6,25±0,54) 6,000 lyuks, harorat 26°C (26,67±0,88) iliq, namlik 75% (74,67±2,03) bo'lganda zararlanish 56% (56,0±1,53) ni tashkil qilishi qayd qilindi. Demak yorug'lik intensivligining pasayishi, namlikning ortishi va haroratning 21-26 °C da bo'lishi zararlanishning ortishiga sabab bo'lishi asoslandi.

Yuqoridagilarga asoslangan holda termitlarning tarqalishi atrof-muhit sharoitlari, jumladan, namlik va harorat bilan bevosita bog'liq. Termitlar tanasi nozik teri qoplamiga ega bo'lganligi sabab, shamol yoki quruq havo harorati, ularni suvsizlantiradi, bu esa ularni barqaror namlikka zaruriyatini belgilaydi. Tadqiqot davrida bitta tashlandiq xonadonda termitlar uchun maqbul sharoit tayyorlandi. Termit tabaqalarini rivojlanishi uchun optimal harorat oralig'i 18-20°C, namlik esa 85-90% ni tashkil qildi. Bir oy ichida termitlar hayoti uchun zarur bo'lgan ushbu ekologik omillar binoning yuqori darajada shikastlanishiga olib keldi, bu esa termitlar optimal tarzda o'sishi va ko'payishi bilan bog'liqligi izohlandi.

Termitlat oilada o'ziga xos tartib joriy etishgan. Termit koloniyasi ozuqa izlab topganda, ishchi termitlar yog'ochni tashqi qavatidan (po'sti) tashqari iste'mol qilish

mumkin bo'lgan barcha qismlarni asosan ksilemasini (yog'ochligi) uyasiga tashiydilar va yog'ochning ichi g'ovak (lekin loy suvoqdan iborat) bo'lib qoladi. Keyinchalik yog'ochning qolgan ushbu tashqi qatlami termitlarni yashirinishi uchun (yorug'likdan, tabiiy kushandalaridan) boshpana bo'lib xizmar qiladi. Yog'och materiallarni termitlarga chidamligini aniqlash va zararkunandalarga chidamli yog'ochlardan qurilish materiali sifatida foydalanish termitlar zararini oldini olishda muhim rol o'ynaydi. Yog'ochning termit hujumlariga qarshi turishning tabiiy qobiliyatiga ta'sir qiluvchi turli xil parametrlar mavjud. Bular (a) ta'mligi bilan o'ziga jalb qilish, (b) qochiruvchanlik va (c) imkoniyatlik. Ta'mligi bilan o'ziga jalb qilish bu yog'ochning qattiqligi va lignin miqdori bilan belgilanadi. Termitlar faoliyatiga va yashash joyiga qarab yog'ochni turlicha zararlaydi (3.5.1-3.5.3 rasmlarga qarang).



3.5.1-rasm. Termit tomonidan zararlangan yog'och bo'lagi: quruq yog'ochda termitlari tomonidan hosil qilingan galereyalar. (Original rasmlar)



3.5.2-rasm. Termit tomonidan zararlangan yog'och bo'lagi: yer osti va devor orasidagi yog'ochning termitlar tomonidan zararlanishi. (Original rasmlar)



C

3.5.3-rasm. Termit tomonidan zararlangan yog‘och bo‘lagi: termitlari tomonidan tuproq bilan to‘ldirilgan yog‘och bo‘lagi. (Original rasmlar)

Ishchi termitlar tomonidan quruq yog‘ochni zararlash (iste‘mol qilish) orqali hosil bo‘lgan izlar (yo‘laklar) termit navkarlari, malika, va oilaning turli yoshdagi a‘zolari, tabaqalari uchun yashash joyini ta‘minlaydigan galereyalar hisoblanadi. Vaqt o‘tishi bilan bu galereyalar birlashib, katta bo‘shliqlarni hosil qiladi (3.5.4-rasmga qarang).



3.5.4-rasm. Termit tomonidan zararlangan yog‘och bo‘lagi (Original)

Qanotli nimfalarning yog‘ochda uchrashi quruq yog‘ochni termitlari bilan zararlanishining birinchi belgisi sifatida izohlanadi. Yog‘ochning zararlanishi juftlik qanotli termitlar hisobiga boshlanadi va unda yuzlab termit tabaqalari vujudga keladi.

Yog'ochning zararlanishi sekinlik bilan boradi va termitlar miqdori oshishi bilan ozuqaga bo'lgan talab ortadi, natijada yog'ochning zararlanishi kuchayadi [9; 531-534-b., 135; 43-53-b., 171; 419-429-b.]. Bizning tadqiqotlarimizda ham Rizk, Lewis, Thompson ma'lumotlari tasdiqlangan bo'lsada, ularnikidan farqli o'laroq, yog'chlarning zararlanishi ko'proq aholi turar joy binolarda (devorlar orasida, poydevor ostida, tomida) mavjud termit uyalardagi ishchi termitlarning yog'ochlarga bevosita ta'siri ekanligi (ikkita juftlik qanotli tabaqadan emas) qayd qilindi [93; 14-17-b., 135; 43-53-b., 171; 419-429-b.].

Anacanthotermes avlodi termitlarining doimiy uyalari bo'lib, populyatsiyada ularning soni bir necha o'n mingdan ortadi, ishchilar uyadan ozuqa izlab ketishadi va ular o'ljalari (maydalangan yo'g'och bo'lagi) bilan uyaga qaytib kelishadi. Bir necha o'n metrgacha (ozuqa joylashgan masofaga bo'liq) bo'lgan masofalarni kichik ishchilar o'z yuklari bilan bosib o'tishlari mumkin [212; 72-b.]. Shunday qilib, ularning yangi binolarga hujum qilish tezligi va ko'lam quruq yog'och termitlariga qaraganda ancha murakkab. Termitlar uyalari va oziqa hududi o'rtasidagi nam tuproq muhitini saqlab qolish uchun poydevor va devorlar ustida himoyalangan tuproq naychalar hosil qiladi [181; 244-b.].

Ushbu naychalar qattiq, chidamli yog'och yoki termitlar kira olmaydigan boshqa sirtlar bo'ylab termitlar tomonidan yasaladi. Yog'och yer bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'langan bo'lsa, termitlar yerga hech qanday tashqi kirish belgilarisiz pastdan tunellar orqali yaqinlashishni afzal ko'radilar. Loy g'ishtli devor yoki loy ohak bilan devor tomidagi yog'ochga to'g'ridan-to'g'ri va shubhasiz yo'l beradi. Termitlar yumshoq loy qurilish materiallarini ko'mib tashlashga qodir [104; 2120-b.]. Tuproq yoki qumda yo'g'och va maydalangan yog'och aralashmasining mavjudligi termitlari bilan zararlanishining odatiy belgisi hisoblanadi [89; 1-5-b., 106; 89-b.].

Termitlarni oziqani tashib ketish faolligiga haroratni ta'siri o'rganildi. Bunda 18°C, 15°C, 25°C va 20°C, haroratda 30 kundan 46 kungacha bo'lgan davrda termitlarning ozuqa tashish faolligi (miqdoriy ko'rsatkichda) kuzatildi. Harorat va

vaqtga bog'liq o'zgarishlar 20°C haroratda eng yuqori faolligi qayd etildi, bu harorat termitlar uchun eng optimal sharoit bo'lishi mumkinligi asoslandi. Tadqiqotimizda 18°C haroratda ham ozuqa tashish faolligi yuqori ekanligi o'rganilgan bo'lsada, 42–46 - kun oralig'ida o'sish sur'ati sekinlashganligi qayd qilindi. 25°C da faollik asta-sekin ortishi, maksimal qiymat esa past bo'lishi aniqlandi. 15°C da esa faollik butun davr mobaynida juda past bo'lgan va 38-kunda 1,2 darajasiga yetgach, keyingi kunlarda o'zgarmagan – bu haroratda metabolik faoliyat juda sust kechganini ko'rsatadi. Faollik 20°C va 18°C da parabolik tarzda oshadi, keyin barqarorlashadi. 25°C da sekin ko'tariluvchi, past intensivlikdagi egri chiziq bo'ladi. 15°C da deyarli gorizontal, ya'ni sust va o'zgarmas chiziq bo'ladi (3.5.2-jadvalga qarang).

3.5.2-jadval

Tuproq temperaturasining termitlar ozuqa tashib ketish faolligiga ta'siri

Variant kunlarda	25°C harorat	20°C harorat	18°C harorat	15°C harorat
30 kun	0,3	0,8	1,2	0,2
34-kun	1,1	1,7	2,3	0,8
38 kun	1,9	3,9	4,1	1,2
42 kun	2,6	5,8	5	1,2
46 kun	3,1	6,2	5,7	1,2

O'rganilgan ma'lumotlarga asoslanib, termitlarning harakat faolligi bevosita tashqi haroratga bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Optimal harorat oralig'i 18–20°C bo'lib, bu diapazonda termitlar eng faol ozuqa tashish faoliyatini ko'rsatgan. Past harorat (15°C) esa termitlar harakati uchun noqulay sharoit bo'lib, ularning metabolizmi va ijtimoiy faoliyatini sezilarli darajada kamaytirgan. Termitlarning ozuqa tashish faolligi nafaqat haroratga, balki vaqt omiliga ham kuchli bog'liq bo'ladi. Tajribalar natijasida shuni ko'rish mumkinki, har bir harorat sharoitida termitlarning faolligi kunlar o'tishi bilan oshib borgan, lekin bu o'sish bir xil darajada bo'lmay haroratga

qarab vaqtga nisbatan faollikning oshish sur'ati farq qilgan. Termitlar faolligining vaqt bo'yicha umumiy dinamikasi haroratdan qat'i nazar, vaqt o'tgan sayin termitlarning faolligi oshganini ko'rsatadi. Bunda 30-kun barcha haroratlarda faollik boshlang'ich, past darajada, 34-38-kun faollik keskin oshish bosqichiga o'tadi, 42-46-kun ko'pchilik holatlarda faollik yaqin barqaror holatga keladi yoki o'sish sekinlashadi. Bu holatni uch bosqichli o'sish modeli tarzida tasvirlash mumkin (3.5.3-jadvalga qarang). Haroratga qarab vaqt bo'yicha o'zgarishlar har bir haroratda vaqt o'tishi bilan faollik qanday o'zgarganini ko'rib chiqamiz: **20°C haroratda** 30-kunda 0.8; 46-kunda:6.2; o'sish 7.75 barobar. Bu eng katta sur'at hisoblanadi, har bir oraliqda keskin o'sish kuzatilgan. Shuningdek bu haroratda vaqt o'tishi bilan termitlar faolligi tez va izchil oshgan. **18°C haroratda** 30-kunda 1.2; 46-kunda 5.7; o'sish 4.75 barobar. O'sish 42-kungacha tez bo'lgan, so'ng sekinlashgan. Bu haroratda dastlab yuqori faollik, lekin 42-kundan so'ng o'sish susayishi qayd qilingan (3.5.3-jadval).

4-jadval

***A.ahngerianus* termitlar faolligini vaqt bo'yicha o'zgarishi**

Bosqich	Tavsif
I bosqich (30-kun)	Faollik past; yangi muhitga moslashish bosqichida
II bosqich (34-38-kun)	Moslashuv tugagan; faollik keskin oshdi
III bosqich (42-46-kun)	Faollik nisbatan barqarorlashdi yoki sekin o'sdi

20°C haroratda 30-kunda 0.8; 46-kunda 6.2; o'sish 7.75 barobar. Bu eng katta sur'at hisoblandi. Har bir oraliqda keskin o'sish kuzatildi. Bu haroratda vaqt o'tishi bilan termitlar faolligi tez va izchil oshgan. **18°C haroratda** 30-kunda 1.2; 46-kunda 5.7; o'sish 4.75 barobar. O'sish 42-kungacha tez bo'lgan, so'ng sekinlashgan. Bu haroratda dastlab yuqori faollik, lekin 42-kundan so'ng o'sish susayishi. **25°C haroratda** 30-kunda 0.3; 46-kunda 3.1; o'sish 10 barobar ko'rinsa-da, boshlang'ich faollik juda past bo'lgani uchun nisbiy holat kuzatildi. Faollik asta-sekin o'sib boradi,

lekin maksimal daraja pastligi qayd qilindi. **15°C haroratda** esa 30-kunda 0.2; 38-kunda: 1.2 (shundan keyin o'zgarmaganligi qayd etildi). Faollik 38-kungacha sekin o'sadi, keyin to'xtadi. Vaqtning ta'siri 38-kungacha mavjud, lekin keyin fiziologik chegaraga yetilgan bo'lishi mumkin. Vaqt o'tishi bilan termitlar yangi muhitga moslashish, yo'nalish shakllantirish, feromonli aloqa yo'llarini o'rnatish, va o'zaro ijtimoiy harakatni faollashtirish orqali faoliyatlarini kuchaytirdi. Aynan shuning uchun boshlang'ich bosqichda (30-kun) ularning faolligi past bo'ldi. Ayniqsa 20°C va 18°C haroratlarda vaqt o'tishi bilan ularning koloniyaviy mexanizmlari (masalan, oziqa topish, ozuqa tashish navbatchiligi va yo'nalishlarni belgilash) tezda ishlay boshladi. Bu esa termitlar orasida ish taqsimotining mustahkamlanishiga olib keldi.

Barqarorlashish holati: 42–46 kun oralig'ida, ayniqsa 15°C va 18°C da faollikning barqarorlashuvi kuzatiladi. Bu, ehtimol, koloniyaning maksimal faoliyatga yetishi yoki muhit sharoitining cheklovchi bo'lishidan dalolat berdi. Biologik cheklov: Harorat past bo'lsa, vaqt o'tishi bilan o'sish baribir to'xtaydi. Bu shuni bildiradiki, vaqt faqat organizmning fiziologik imkoniyatlari doirasida faollikni oshiradi. Bunda termitlar solingan 15, 18, 21, 25°C harorat tuproqlarda o'rganildi.

Natijada 30 kunda tuproq 18° C haroratda bo'lgan variantda boshqa variantlarga nisbatan termitlar tashib ketilgan ozuqa miqdori 1,2 gr ni, 15-25°C haroratda juda kam mos ravishda 0,2-0,3 gramni tashkil qildi. 34-38 kunda ham 18°C bo'lgan variantda ham yuqori bo'lishi kuzatildi. 42-46 kunlardan keyin tuproq harorati 25 °C tashib ketilgan ozuqa juda kam bo'lib, mos ravishda 2,6-3,1 gr ni, turpoq harorati 20°C bo'lgan variantda juda yuqori bo'lib, 6,2 gr ni tashkil qildi.

III-bob bo'yicha xulosalar

Tadqiqot natijalariga asosan, viloyat bo'yicha 2024 yil holatiga ko'ra, Qo'shko'pir tumanida (378), Xiva shahrida (394), Xonqa tumanida (157), Yangibozor tumanida (62), Yangiariq tumanida (49), Tuproqqal'a tumanida (45), Urganch tumani (25), Shovot tumani (17), Hozarasp tumanida (17), Xiva tumani (8) Gurlan tumanida (5) jami **1157 ta xonadon** termitlardan zararlangan. *Anacanthotermes* avlodi

termitlarining aholi turar joy binolarda zarar keltirishi va zararlanishga sabab va moyilliklar o'rganildi, bunda asosan qurilishdagi nuqsonlar, poydevorning yoqligi yoki tuproq bilan tenglashib qolishi asosiy sabablaridan ekanligi qayd qilindi. Bitta xonadonning turli joylariga termitlarning 70 dan ortiq hujumi qayd qilindi, eng katta zarar sinch devor ichidagi yog'ochlarda topildi, so'ngi zararlanishlar eshik va oyna romlarida, tomdagi yog'och bostirmalarda, undan keyingi zararlanishlar shiftda, oshxonada, pollarda, isitish tizimi atrofida aniqlandi. Termitlardan zarar ko'rgan uylarning 94 foizi 5 yildan oshganligi va umumiy zararlanishning 6 foizini tashkil etishi, 5 yildan 30 yil atrofidagi xonadonlarning termitlardan zararlanganligi 37% ni, 31-50 yilgi xonadonlarning termitlardan zararlanishi 38 foizni tashkil qilgan bo'lsa, 100 yildan oshgan uylar atigi 4% ni tashkil yetganligi aniqlandi. Yorug'lik intensivligining pasayishi, namlikning ortishi va haroratning 21-26 °C da bo'lishi zararlanishning ortishiga sabab bo'lishi asoslandi.

IV BOB. AHOLI TURAR JOY BINOLARIDA TERMITLAR ZARARINI OLDINI OLISH VA ULARGA QARSHI KURASH ISTIQBOLLARI

Yer yuzida aholi sonining yildan yilga ortib borishi urbanizatsiya jarayonining tezlashishiga va asta-sekin tabiiy yashash joylarining shaharlar bilan almashishiga olib keldi. Natijada tabiiy sharoitda yashovchi termitlar sinantrop hasharotlarga o'tib, jiddiy zararkunandaga aylanmoqda [103; 63-177-b., 179; 1-6-b.].

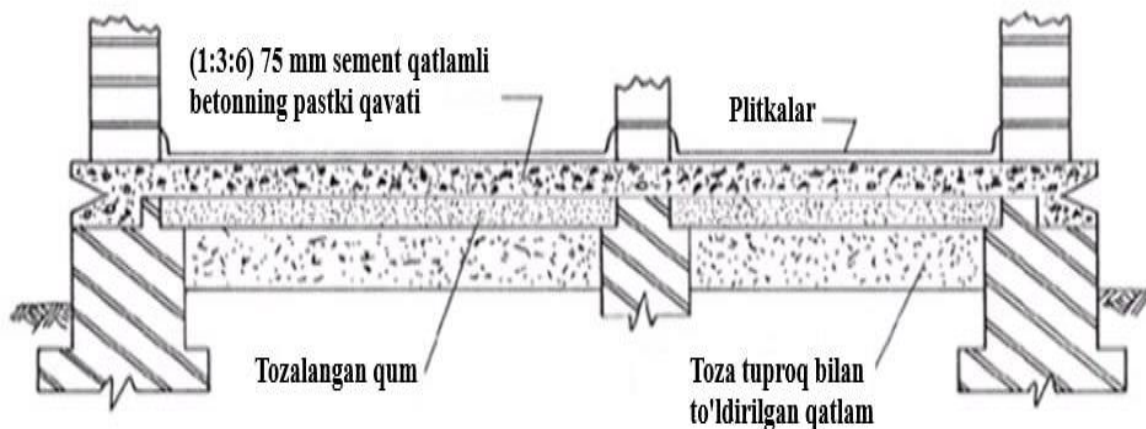
Tuproqda yashovchi termitlar jumladan *Anacanthotermes* avlodiga mansub termitlar tuproq muhitiga sezilarli ta'sir ko'rsatadigan uyalarni hosil qiladi. Biroq, ular yog'ochlar va qurilishlar uchun jiddiy tahdidga aylanadi. Bunday holatlarda uy-joy inshootlari, to'g'onlar, suv omborlari va qishloq xo'jaligi mahsulotlari termitlar hujumiga qarshi himoyasiz qoladi. Masalan, Xitoy va AQShda termitlar yiliga 250-300 million dollardan 1 mird dollargacha iqtisodiy zarar keltiradi [180; 959-972-b.]. Shularni inobatga olgan holda O'zbekiston hududida mavjud, shu jumladan Xorazm viloyatidagi termitlarga qarshi kurashda, ayniqsa ular zararini oldini olish va shu asosda profilaktik chora tadbirlarni ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Ko'p yillik olib borilgan tadqiqot natijalarimiz asosida termitlar zararini oldini olish va ularga qarshi kurashning tizimli uslublari ishlab chiqildi va vositalar qo'llanildi.

4.1. Aholi turar joy binolarda termitlar zararini oldini olish chora tadbirlari

Aholini termitlar zararidan saqlash va himoyalashda, profilaktik chora tadbirlarni amalga oshirish eng muhim masalalardan biri hisoblanadi. Olib borilgan tadqiqotlarimiz natijasi va termitlar zararidan jabrlangan respondentlar (so'rovnomada ishtirok etgan shaxs) ma'lumotlariga ko'ra, doimo zah bo'lib turadigan xonadonlar, shamollatish tizimi bo'lmagan aholi uylari, tom qismida shiferi bo'lmagan va yog'och materiallar ko'p ishlatilgan (ayniqsa sinch devorli) turar joy binolar termitlardan ko'p shikastlanadi. Shuning uchun bunday joylarda ter zararini oldini olish uchun profilaktik qurilish loyihalarini ishlab chiqish va tatbiq etish muhim ahamiyatga ega.

Shundan kelib chiqqan holda biz termitlar zararini oldini olishda, ularga qarshi mustahkam inshootlarni qurishda tavsiyalar ishlab chiqdik. Ushbu tavsiyalar amaliyotda sinovdan o'tgan, qoidalarga asoslanib qurilgan aholi turar joy binolar misolida amalga oshirildi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, termitlarni xonadonlarga kirib kelishi va hujumini oldini olishda himoya to'siqlari bo'lishi muhim ekanligi tasdiqlandi. Jumladan, termitlarning xonadonlarda kirish tuzilmalariga ichki va tashqi to'siqlarni ta'minlash orqali uyni termitlar ta'siridan, shikastlanishdan asrash mumkin bo'ladi. Tuproqdan himoya qatlam olishda toza tuproq bilan to'ldirilgan qatlam qilish va uni kimyoviy ishlov berish uzoq yillar termitlarni o'zidan qochirish xususiyatini namoyon qiladi, ya'ni himoya to'siqini hosil etadi. Shuningdek keyingi qatlamda tozalangan qumdan foydalanish, bu ham o'ziga xos bar'er bo'lib namlikni oldini olishda muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari 75 mm (7,5 sm) beton plitalarning qo'yilishi ham termitlar uchun asosiy to'siq vazifasini bajaradi (4.1.1-rasmga qarang).

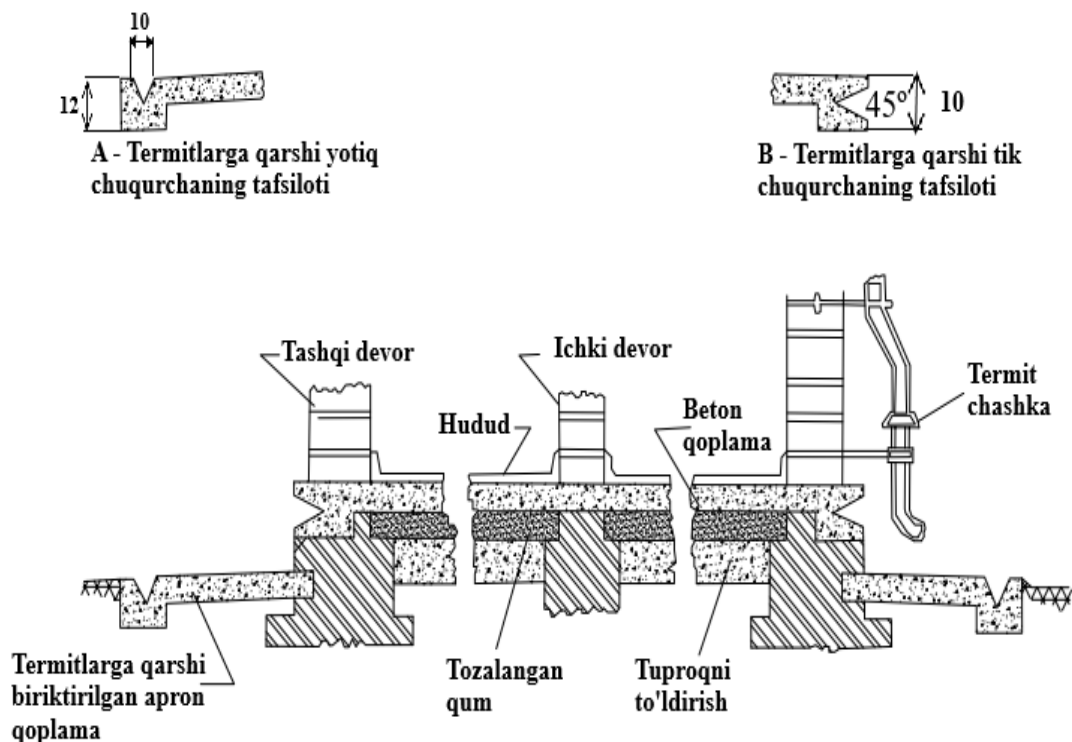


4.1.1-rasm. Termitlar hujumidan saqlovchi tashqi profilaktika chora tadbirlar

[Rasm © A.Varm chizmasi asosida]

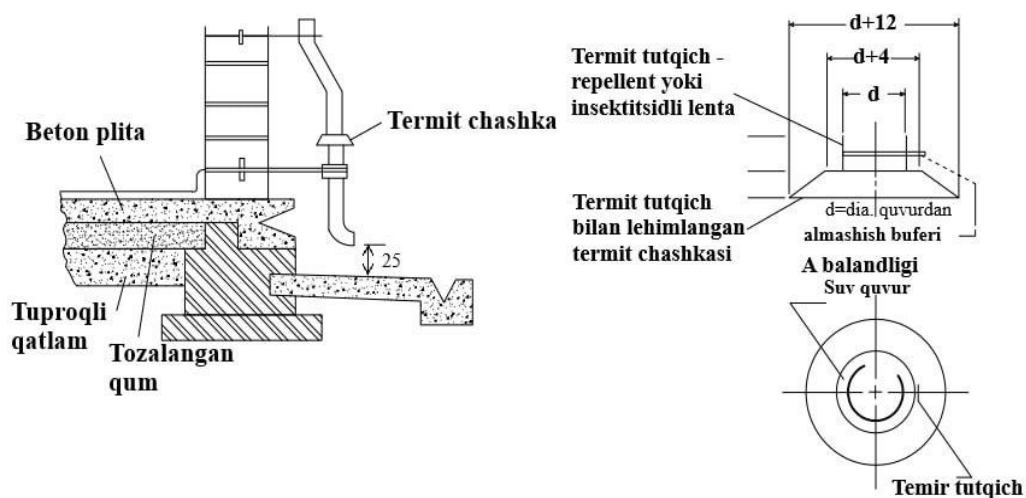
Yog'ingarchilik kunlarida yomg'ir suvining to'planib qolishini oldini olish va bir me'yorda uy atrofidan chiqib ketishini ta'minlash maqsadida 4.1.2-rasmda ko'rsatilganidek ishlarni amalga oshirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bunda namlikni o'z vaqtida bartaraf qilishda termitlarga qarshi yotiq chuqurchalar 10/12 sm

ni, tik chuqurchalar 45 gradusda 10 sm ni tashkil qilishi lozim. Shuninghdek o'z navbatida tomdan sharsharalarda himoya termit qopqoq (chashka) larning bo'lishi tutqich vazifasida muhim rol o'ynaydi (4.1.2 va 4.1.3-rasmlarga qarang).



4.1.2-rasm. Termitlar hujumidan saqlovchi tashqi va ichki profilaktika chora tadbirlar

[Rasm © A.Varm chizmasi asosida]



4.1.3-rasm. Xizmat quvurlari uchun termitlarga qarshi metall qopqoq (A.Varm chizmasi asosida)

Ushbu usullarga qo'shimcha ravishda termit zararini oldini olish uchun termitlarga qarshi metall qopqoq tavsiya etiladi. Qurilish amaliyotida yog'ochni (turiga va sifatiga ko'ra) ham noto'g'ri tanlash termitlarni binolarga to'siqlarsiz kirib kelishiga imkon yaratishi o'rganildi. Bino termitlar uchun barcha talablar asosida izoliyatsiya qilingan bo'lsada, bevosita tuproq orqali xonadonga bog'langan yog'och materiallar tufayli binolar shikastlanishi aniqlandi. Kuzatuv va tajriba tadqiqotlarimizga tayangan holda yog'och materiallardan foydalanishda quyidagilar amalga oshirilishi zarurligi belgilandi. Termit hujumi yoki zarari ehtimoli yo'qligini ta'minlash maqsadida yog'ochni imkon darajada yerga (tuproq) tegmaslik zarur. Agar yog'ochni yer ya'ni tuproq orqali qo'yish zarurati bo'lsa, u tabiiy ravishda termitlarga chidamli yoki preparat bilan ishlov berilgan yog'och bo'lishi shart. Lekin, imkon darajada, yer bilan bevosita bog'langan yog'ochdan foydalanishga sharoit yaratmaslik kerak, chunki termitlarning qarish ta'siri tufayli yog'ochning tabiiy chidamlilik va saqlash ta'siri pasayadi. Bu esa bir necha yildan so'ng termitlar hujumiga duchor bo'ladi.

Fundament (poydevor) ham termitlarga qarshi profilaktik kirishning yana bir potentsial usuli hisoblanadi. Poydevor tuproq ostida qolib ketgan bo'lsa, termitlar tuproq orqali to'g'ridan-to'g'ri binolarga kirish imkonini oshiradi. Agar fundament qiyshiq, yoriq yoki boshqa tarzda buzilgan bo'lsa, termitlar yer ostida ushbu nuqsonlar orqali kirishi mumkin. Devor teshiklari, yoriqlari, o'z vaqtida yopilmasa termitlarning asosiy to'planish, joylashish, ozuqa yig'ish joyiga aylanadi. Tadqiqotlarimizda termitlar uyning teshiklari orqali ham osongina kirishlari qayd etildi. Umuman olganda termitlar bilan zararlangan aholi turar joy binolarni yoki inshootlarni termitlar tomonidan zararlanishi noto'g'ri qurilish amaliyoti ekanligi asoslandi (4.1.1-jadvalga qarang).

4.1.1-jadval

**Xorazm viloyati aholi turar joy binolari va inshootlaridagi noto'g'ri
qurilish amaliyoti ishlari to'g'risida ma'lumot**

№	Inshoot materiallari	Materialdagi noto‘g‘ri amaliyotlar
1	Yog‘och materiallar	Termit bilan zararlangan yog‘ochdan foydalanish; Past chidamli va ishlov berilmagan yog‘ochdan foydalanish; Shamollatilmaydigan qorong‘i joylarda yog‘och qismlardan foydalanish; Yog‘ochni to‘g‘ridan to‘g‘ri tuproq bilan aloqasini ta‘minlash; Bino yaqinida tuproq ostida ko‘milgan tsellyulozali materiallar
2	Poydevor (fundament)	Poydevorda loy, ohak bilan g‘ishtdan foydalanish; Pol ostini tuproq bilan to‘ldirish; Fundamentsiz yoki past fundamentli binolar qurish; Sifarsiz tsement betondan foydalanish; Poydevorda yoriqlarning bo‘lishi; Pol ostida shamollatish tizimi yo‘qligi.
3	Devorlar	Devorni somon-loy bilan suvash; Devorni sinchdan qurish, ya‘ni yog‘och material ishlatish; Devorlarga zaxning chiqishi; Poydevor bilan devor o‘rtasida himoya to‘siqning bo‘lmasligi.
4	Tom	Tom ochiq yoki shikastlangan bo‘lishi; Tomda yomg‘ir suvlarning to‘planib qolishi va zaxning ortishi; Tomda shifer bo‘lmasligi yoki kech qurilishi; Tomda yog‘och materiallarning ko‘p ishlatilishi; Tomda shamollatish tizimi bo‘lmasligi

4.1.1-jadvalda ko‘rsatilgan nuqsonlar bo‘lmagan, lekin shu hududda joylashgan xonadonlar ko‘zdan kechirilganda, ularda termitlardan zararlanish alomatlari yo‘qligi kuzatildi. Bu esa o‘z navbatida turar joy binolarni qurishida ushbu tavsiyalarga rioya qilish xonadonlarni termitlardan zararlanishini oldini olishda muhim rol o‘ynaydi. 2017-2024 yillarda olib borilgan tadqiqot natijalarimiz va anketa surishtiruv

ma'lumotlarimiz tahliliga ko'ra, aholi turar joy binolarda termitlarning tarqalishi va zararlashi quyidagi sabab va omillarga bog'liqligi qayd etildi.

- termitlar tarqalgan tabiiy hududlarda o'zboshimchalik qilib turar va noturar joylarning qurilishi va unda yog'och materiallarni ishlatilishi;
- termitlar tarqalgan tabiiy hududlarni o'zlashtirilishi va tuproqlarga ishlov berilmasdan aholi turar joy binolarning qurilishiga kadastr ruxsati berilishi;
- qurilish paytida termitlarga qarshi kurash tizimiga oid tavsiyalarga rioya etmaslik, sifatsiz qurilishlar;
- aholining termitlar to'g'risida yetarli bilimga ega emasligi;
- buzilishga tushgan xonadonlarni tuproq va chiqindilarini belgilanmagan muddatda va belgilanmagan hududga olib chiqilishi;
- aholi tomonidan qurilgan yakka tartibdagi xususiy uylarning talab darajasida sifatsiz qurilishi (fundamentning juda pastligi, devorning tuproq bilan tenglashib qolishi, pol tagida shamollatish tizimi bo'lmasligi va boshqalar);
- termitlar bilan zararlangan hududdan chiqqan yog'och materiallarni qayta qurilish materiali sifatida kimyoviy ishlov bermasdan foydalanish;
- turar joy binolarni termitlar tarqalgan tabiiy hududga juda yaqin qurish va boshqalar.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda aholi turar joy binolarda termitlar zararini oldini olish yoki ularga qarshi kurash uslublarini olib borishda ushbu talablar muhim ahamiyat kasb etadi, bu esa o'z navbatida termitlar miqdirini keskin kamaytirishga, ular ustidan to'liq nazorat o'tkazishga va ular zararini barqaror ushlab turij yoki kamaytirish imkonini beradi.

Termitlarga qarshi profilaktika usullardan yana biri yog'ochni tuzli suv eritmasi bilan ishlov berish va diatomli tuproqdan (diatomit, yoki kizelgur, tog' kukuni, infuzor tuproq) foydalanishni o'z ichiga oladi (4.1.4-rasmga qarang).



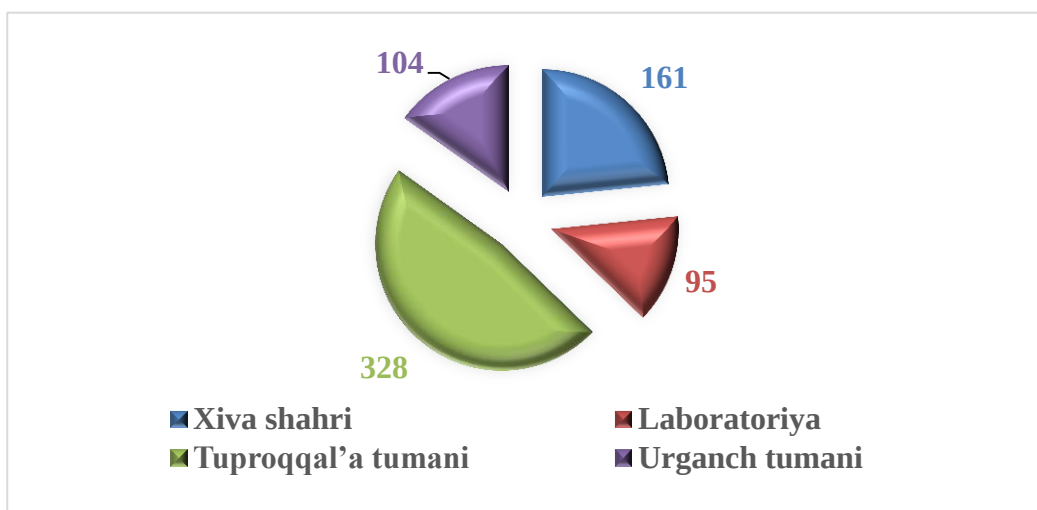
4.1.4-rasm. Termitlar zararlanishini oldini olishda diatomit tuproqdan foydalanish

Tadqiqotlarimizda pol osti, uy atrofidagi tuproqlarga diatom tuproq aralashtirish bilan termitlar hujumini oldini olish mumkinligi aniqlandi. Tadqiqotlarni amalga oshirish Xorazm viloyatining 3 ta tumanida (Tuproqqal'a, Urganch tumani va Xiva tumani) termitlardan zararlangan xonadonlarda va Xorazm Ma'mun akademiyasi laboratoriyasida amalga oshirildi. Kizelgur samaradorligini aniqlash maqsadida ushbu hududlardagi xonadonlardan bittasi tajriba maqsadida, ikkinchi xonadon nazorat sifatida foydalanildi. Shuningdek laboratoriya sharoitida xam shunday tarzda tajribalar amalga oshirildi. Nazorat variantda faqat xonadonlarda mavjud tuproqlardan foydalanildi, ya'ni diatomit tuproq ishlatilmadi, tajriba variantda esa xonadonlardagi mavjud 30 sm qalinlikdagi tuproqlarga 3/1 nisbatda diatomit tuproq (kizelgur) aralashtirish asosida tadqiqotlar amalga oshirildi. Tadqiqot natijalarimiz 3 yil davomida nazorat qilib borildi. Tadqiqot natijalarimizga ko'ra, nazorat variantimizda (diatomit tuproq ishlatilmagan xonadon) termitlar borligi, tajriba variantimizda (diatomit tuproq ishlatilgan xonadon) tuproqda termitlar uchramaganligi qayd etildi. Ikkala variantda ham bir xilda sinovni amalga oshirish maqsadida termitlarni jalb qiluvchi kartonlardan (qisman oddiy suv bilan ho'llanga) foydalandi va tuproqga ko'mib qo'yildi. Tuproqda termitlarning uchrashi eng ko'p uchragan xonadonga nisbatan taqqoslandi. (4.1.2-jadval).

Anacanthotermes ahngerianus termitlariga qarshi Diatomit tuproq yoki Kizelgur preparati sinovlari (2022-2024 yillar, Xorazm viloyati)

№	Ob'ektlar	Ob'ektlar soni	Preparat	Sinov sanasi	Xonadon tuproqlarida termitlarning uchrashi (% hisobida)
1.	Laboratoriya	3	diatomit tuproq yoki kizelgur (tajriba)	2023yil 3 oy davomida	Termitlar uchramadi, loy suvoqlar qayd qilinmadi uchrash extimolligi 0%
2.	Xiva shahri fuqarolar uylari	3		2022-2024 yy.	Termitlar uchramadi, loy suvoqlar qayd qilinmadi uchrash extimolligi 0%
3.	Tuproqqal'a tumani fuqarolar uylari	3		2022-2024 yy.	Termitlar uchramadi, loy suvoqlar qayd qilinmadi uchrash extimolligi 0%
4.	Urganch tuman fuqarolar uylari	3		2022-2024 yy.	Termitlar uchramadi, loy suvoqlar qayd qilinmadi uchrash extimolligi 0%
5.	Laboratoriya	3	Oddiy tuproq (nazorat)	2023yil 3 oy davomida	100 ta ishchi termitdan 95 tasi tuproqda yashaganligi aniqlandi va 95% ni tashkil qildi.
6.	Xiva shahri fuqarolar uylari	3		2022-2024 yy.	161 ta ishchi termit uchrab, 49,1% ni tashkil etdi
7.	Tuproqqal'a tumani fuqarolar uylari	3		2022-2024 yy.	328 ta ishchi termit uchrab, samaradorlik 100% ni tashkil etdi
8.	Urganch tuman fuqarolar uylari	3		2022-2024 yy.	104 ta ishchi termit uchrab, samaradorlik 31,7% ni tashkil etdi

4.1.2-jadvalga ko'ra, laboratoriya sharoitida diatomit tuproqning samaradorligini aniqlash maqsadida 6 ta plastik konteynerlar olindi va 3 ta takrorlanishda 2 ta variantda (1-variant tajriba ya'ni diatomit tuproq aralashtirilgan va 2-oddiy tuproqli nazorat variant) tadqiqotlar amalga oshirildi. Har bir variantdagi plastik idishlarga 3 kg dan oddiy tuproq solindi, faqat tajriba variantdagi plastik idishlarga (3 tasiga) 3 kg oddiy tuproq +1 kg diatomit tuproq aralash ishlatildi va har bir idishga 100 tadan termit tabaqalari qoyib yuborildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, diatomit tuproq qo'llanilgan 3 ta takrorlanishdagi tajriba variantda tajriba qo'yilgan kunning 3- kunidan boshlab termitlar nobud bo'lishi va hafta oirigacha barcha termitlar nobud bo'lishi o'rganildi. Xulosa qilib shuni aytish joizki, diatomit tuproq termitlar zararini oldini olishda muhim to'siq va profilaktik kurashda asosiy barer bo'lib xizmat qiladi. Dala sharoitida, jumladan xonadonlarda o'rganilgan tadqiqotlarimizda diatomit tuproqli xonadonlarda termit uchramaganligi, aksincha preparat qo'llanilmagan xonadon tuproqlarida termitlar ucrashi qayd qilindi. Jumladan Tuproqqal'a tumanida tadqiqot o'tkazilgan fuqarolar uylarida 328 ta ishchi termit uchrab, samaradorlik 100% ni tashkil etgan bo'lsa, Xiva shahridagi xonadonlarda 161 ta ishchi termit uchrab, 49,1% ni, Urganch tuman fuqarolar uylarida 104 ta ishchi termit uchrab, samaradorlik 31,7% ni tashkil etganilgi 4.1.5 – rasmda ko'rsatilgan.



4.1.5-rasm. Termitlar zararlanishini oldini olishda diatomit tuproning samaradorligi

4.1.1. Uy sharoitida termitlarga qarshi kurash choralari

Termitlarga qarshi kurashda odatda xonadon egalari uy sharoitida kurash choralari olib boradilar, lekin keng jamoatchilik doim binolarni samarali nazorat qilish, himoya to'siqni tashkil qilish va kelajakda zararkunandalarning paydo bo'lishining oldini olish bo'yicha ma'lumotlarni bilish muhim ahamiyat kasb etadi. Agar xonadonda birorta termit aniqlansa tez va samarali choralar ko'rish zararkunandalarni yo'q qilishga va ularning keyingi tarqalishining oldini olishga yordam beradi. Uyda ularning nazorat qilishning bir qancha uslublari bo'lib, shulardan an'anaviy usuli - o'simliklardan damlamalar va eritmalar va boshqa mavjud vositalardan foydalanish. Kimyoviy moddalar yordamida kurash usuli do'kondan sotib olingan insektitsidlar va mexanik usul tuzoqlardan foydalanish

Suyuq kimyoviy preparatlardan foydalanish. Bunday suyuq preparatlardan foydalanish himoya to'siqi, profilaktik kurash sifatida foydalaniladi, preparat sekin ta'sir qilishi, termitlarga qarshi tezkor kurashni ta'lab qilmaydi, shing uchun xam yogoch materallarga, mebellarga suyuq kimyoviy preparat singdiriladi. Bu esa termitlar xujumini oldini oladi. Zararkunanda organizmiga bu zaharli modda tushsa, termit falajga uchraydi.

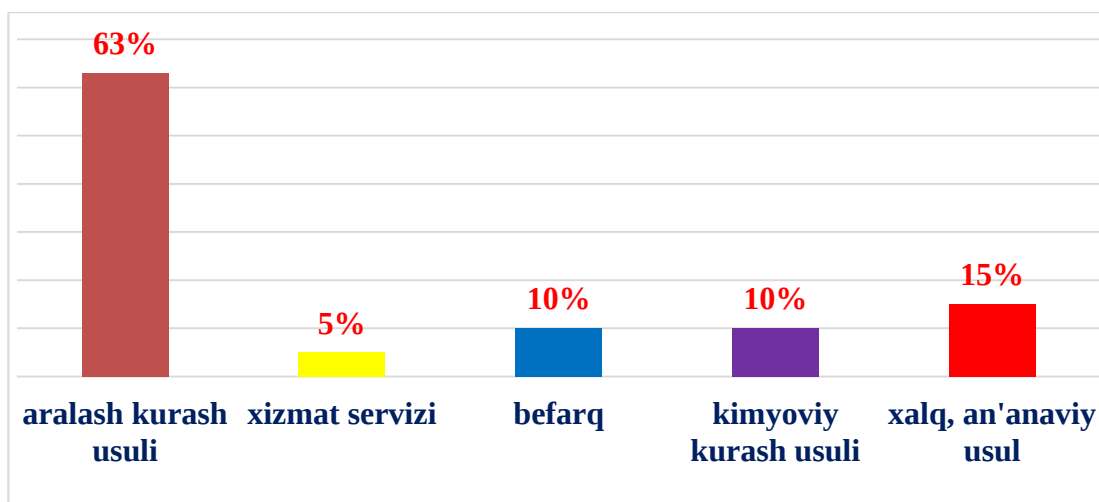
O'lja zahari sifatida ishlaydigan granulalardan foydalanish. Ochiq holatda yurgan termitlarni yo'q qilishda foydalaniladi. Granulalar asosan garajlar, omborlar, yerto'lalar va boshqa yog'och binolarni himoya qilish uchun ishlatiladi. Zaharli granula termit tanasiga kirgandan so'ng, hasharot tezda nobud bo'ladi.

Ko'pik (pena) orqali mexanik to'siq yasash. Xlorprifos kimyoviy preparat aralashgan ko'pik navkar va ishchi termitlar harakatlanadigan, oilasiga oziq olib borish mumkin bo'lgan o'tish joylarini yopish uchun ishlatiladi. Shu tarzda ular qirollik shaxslariga oziq-ovqat olishadi va olib ketishadi.

Kukunli insektitsidlardan foydalanish. Xonadondagi tokcha, pollar va boshqa quruq yog‘ochdan tayyorlangan mebellarni termitlar zararidan asrash uchun kukunli insektitsidlardan profilaktik va qarshi kurash maqsadida foydalaniladi.

Borik kislotasidan foydalanish. Borat spirti (lotincha Borik kislotasi eritmasi, spirtli) borik kislotasining etil spirtidagi eritmasi (odatda 70% lik etanolda). Ushbu borkislotasidan foydalanish yaxshi natijalarni ko‘rsatadi, lekin termitlarga qarshi amalda kamdan-kam qo‘llaniladi. Shuningdek bu moddadan termitlarni butunlay yo‘q qilish va uyni takroriy zararkunandalardan himoya qilish uchun ko‘p vaqt va kuch talab etiladi. Bor kislotasi ta’sir qilganda organizmning suvsizlanishiga olib keladi va hasharotlarning asab tizimini buzadi. Modda har kuni tsellyuloza miqdori yuqori bo‘lgan yog‘och materiallarga qo‘llaniladi. Bunday ishlov barcha termitlar yo‘q qilinmaguncha takrorlanishi zarur bo‘ladi.

Tadqiqotlarimizda respondentlarning ko‘pchiligi kimyoviy preparatlar ishlatmasili, asosan mexanik usul, an’anaviy usuldan foydalanishi o‘rganildi. Bunda termit bilan zararlangan xonadonlar uy egalarning 63% turli kurash usulini (kimyoviy, mexanik va an’anaviy usul), 3-5% buyrtma asosida (xizmat servizi), 7% befarq, 15% kimyoviy, 10% faqat an’anaviy ya’ni xalq usulidan foydalanadi (4.1.1.1-rasmga qarang).



4.1.1.1-rasm. Fuqoralar tomonidan olib boriladigan kurash tadbirlari

Termitlarning bioekologik xususiyatlarini o'rganish va ko'p yillik tadqiqotlarimiz asosida mexanik usulida kurashning quyidagi usullarini tavsiya qilamiz. Agar termit bilan zararlangan birorta buyum bo'lsa, masalan mebel, qishda uni tashqariga olib chiqib 24-48 soat qoldiriladi, shu asosda material termitlardan xalos bo'ladi. Bunda termitlarga past harorat kuchli ta'sir ko'rsatadi va nobud qiladi.

Muqobil xalq usulida apelsin yog'idan xam foydalanish zararkunandalarga zaharli ta'sir qiladi. Yog'och, mebellarga tashqi va ichki qismlariga ishlov berish tavsiya qilinadi. Apelsin yog'i barcha termitlarni tezda yo'q qilishga imkon beradi. Uning o'rnini bosuvchi sifatida efir yoki sarimsoq ekstraktidan xam foydalanishingiz mumkin. Shuningdek yopishqoq karton tutqichlardan xam foydalanish mumkin. Agar xonadonlarda kam sonli (1-5 ta) termitlar ko'rinsa, o'ziga jalb qiluvchi sifatida yopishqoq yelim surtilgan karton tutqichlardan foydalanish mumkin. Chunki termitlar oilasi hulk atvoriga ko'ra, dastlab ozuqa izlab topishdagi vazifalar ishchi termitlar tomonidan amalga oshiriladi. Bu esa o'z navbatida oziqa izlab chiqqan ishchi termitlarni ushlash imkonini beradi. Agar xonadonda termitlar soni ko'paygan bo'lsa, bunday tutqichlardan foydalanish samarasiz ekanligi aniqlandi.

4.2. Ekologik omillarga (tuproq pH muhiti) termitlarning moslashuvi va munosabatini o'rganish asosida kurash choralarini aniqlash

Aholi turar joy binolarni jiddiy zararlanishida *Anacanthotermes* avlodiga mansub termitlar muhim rol o'ynaydi. Termitlar faoliyatida tuproqning pH muhiti ham muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotlarimizda namuna sifatida o'rganish uchun olingan tuproqlarning pH muhiti termit uyalariniki (kislotali) atrofdagi tuproqlardan yuqori ($P < 0,05$) edi, bu ko'rsatkichlar 4.2.1-jadvallarda keltirilgan.

4.2.1-jadval.

Termitlar uyasi va uning atrofidagi tuproqlarning pH darajasi

Termit turi	Termit uyasi	Atrofdagi tuproq	Termitsiz tuproq	n
<i>A.ahngerianus</i>	6,33 ($\pm 0,13$)	6,08 ($\pm 0,06$)	8,51 ($\pm 0,17$)	10

4.2.1-jadvalga asosan termitlar mavjud bo'lmagan tuproqlar (termitsiz tuproq) qiymatlari 8,51 bo'lib, bu termit uyasi/atrofidagi tuproq qiymatlaridan 6,86/6,18 ancha yuqori bo'lishi qayd qilindi. Termit do'ngliklari, atrofidagi tuproq va termit mavjud bo'lmagan tuproqlarning pH darajasini hisobga olgan holda, ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlar bilan taqqoslash maqsadida, 52 ta maqola izlab topildi [136; 58-65-b., 29; 47-58-b., 30; 213-225-b., 33; 263 -266-b., 184; 46-51-b., 185; 441-451-b., 186; 87-93-b., 187; 664-702-b., 109; 551-558-b., 117; 73-83-b., 99; 87-91-b., 190; 575-579-b., 24; 79-89-b., 27; 77-82-b., 56; 29-38-b., 32; 1691-1696-b., 17; 301-306-b., 19; 186-192-b., 53; 44-146-b., 63; 167-185-b., 107; 233-241-b., 108; 95-105-b., 55; 249-250-b., 122; 147-153-b., 98; 565-588-b., 83; 199-203-b., 49; 1-11-b., 79; 23-29-b., 80; 1852-1859-b., 137; 462-469-b., 138; 1910-1917-b., 40; 437-447-b., 47; 326-333-b., 67; 128-139-b., 142; 1-1-b., 95; 477-489-b., 96; 747-753-b., 116; 233-239-b., 57; 2097-2109-b., 82; 583-588-b., 18; 267-276-b., 147; 107-113-b., 126; 351-356-b., 90; 376-409-b., 121; 291-311-b., 144; 892-895-b., 71; 254-261-b., 132; 1-10-b., 81; 45-51-b., 66; 581-5582-b., 153; 359-364, 212; 72-b.] va tahlil qilinib 118 ta natija tahlil qilindi (4.2.2-jadvalga qarang).

4.2.2-jadval

Termit uyalari (TU) va uning atrofidagi tuproqlar (AT) ning pH lari uchun qisqacha adabiyotlar ma'lumotlari

Hududlar	Manbaa	Termit turi	Tuproq pH darajasi		
			TU	AT	DV
Kenya	Robinson, 1958 Arshad, 1982 Bagine, 1984 Arshad et al., 1988	<i>Odontotermes badius</i>	5.89	5.52	0.37
		<i>M.michaelseni</i>	5,6	5.1	0.5
		<i>Odontotermes sp.</i>	7,9	8,6	-0,7
		<i>Macrotermes</i>	7,1	6,0	1,1
		<i>michaelseni</i>	6,1	5,7	0,4
		<i>Macrotermes</i>	7,2	5,5	1,7
		<i>michaelseni</i>	7,9	6,1	1,8
		<i>Macrotermes herus</i>	5,8	5,5	0,3
		<i>Macrotermes herus</i>			
		<i>Macrotermes herus</i>			
Zimbabiya	Watson,1962	sp.	7,91	6,16	1,75

	Watson,1969	<i>Odontotermes badius</i>	5,7	4,4	1,3
		sp.	7,2	4,9	2,3
	Watson,1972	<i>Macrotermes</i>	5,8	4,3	1,5
	Watson,1977	<i>natalensis</i>	7,4	5,0	2,4
	Muvengwi et al., 2013	<i>Macrotermes falciger</i>	7,5	5,8	1,7
		<i>Macrotermes.sp.</i>			
Nigeriya	Nye, 1955	<i>Macrotermes</i>	6,83	6,60	0,23
		<i>nigeriensis</i>	6,83	5,88	0,95
	Malaka, 1977	<i>Macrotermes</i>	4,6	4,2	0,4
		<i>nigeriensis</i>	4,7	4,4	0,3
		<i>Amitermes evuncifer</i>	4,5	4,7	-0,2
		<i>Cubitermes</i> sp.	5,1	4,7	0,4
	Wood et al., 1983	<i>Macrotermes</i>	5,9	6,0	-0,1
		<i>bellicosus</i>	6,0	5,3	0,7
	Akamigbo, 1984	<i>Trinervitermes</i>	5,3	4,9	0,4
		<i>geminatus</i>	6,0	5,3	0,7
	Anderson & Wood, 1984	<i>Cubitermes ocularus</i>	5,5	4,9	0,6
		<i>Cubitermes severus</i>	6,3	5,8	0,5
	Ezenwa, 1985	<i>Nasutitermes</i> sp.	6,3	5,7	0,6
		<i>Cubitermes severus</i>	5,1	4,2	0,9
	Asawalam et al., 1999	<i>Procubitermes</i>	6,8	5,8	1,0
	Abe & Wakatsuki, 2010	<i>aburiensis</i>	5,8	6,2	-0,4
		<i>Macrotermes</i>	7,2	6,3	0,9
		<i>bellicosus</i>	6,72	6,62	0,1
		<i>Trinervitermes</i>	6,33	6,33	0,0
	Afolabi et al., 2014	<i>geminatus</i>	5,9	4,9	1,0
		<i>Nasutitermes</i> sp.	5,8	4,8	1,0
	Ehigiator et al., 2015	<i>Macrotermes</i>	6,1	4,9	1,2
		<i>bellicosus</i>	6,1	4,7	1,4
		<i>Macrotermes</i>	6,2	5,1	1,1
		<i>bellicosus</i>			
		<i>Macrotermes</i>			
		<i>bellicosus</i>			
		<i>Macrotermes</i>			
		<i>bellicosus</i>			
		<i>Trinervitermes</i>			
		<i>geminatus</i>			
		sp.			
		Sp.			
		Sp.			
		Sp.			
		Sp.			

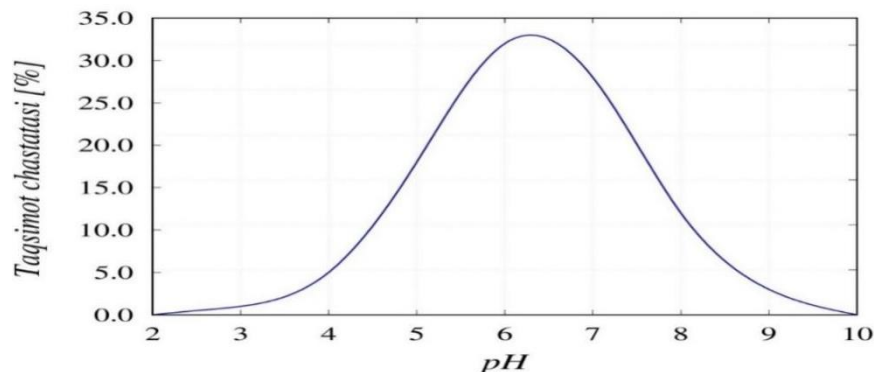
Kongo	Garnier-Sillam-Harry, 1995 Mujinya et al., 2010 Mujinya et al., 2011 Erens et al., 2015	<i>Noditermes</i>	4,8	4,1	0,7
		<i>lamanianus</i>	4,8	4,1	0,7
		<i>Cubitermes fungifaber</i>	4,5	4,1	0,4
		<i>T.rnacrothorax</i>	3,7	4,1	-0,4
		<i>Crenetermes</i>	6,4	5,0	1,4
		<i>albotarsalis</i>	8,0	4,8	3,2
		<i>Macrotermes</i> sp.	8,6	6,0	2,6
		<i>Macrotermes</i> sp.	8,11	5,21	2,9
		<i>Macrotermes</i> sp.			
		<i>Macrotermes falciger</i>			
Uganda	Okwakol, 1987	<i>Cubitermes testaceus</i>	5.5	4,7	0,8
Tanzaniya	Mahaney et al., 1999 Ketch et al., 2001	sp.	7,51	5,56	1,95
		Sp.	7,52	5,59	1,53
		<i>Macrotermes</i> sp.	6,4	5,4	1,0
		<i>Macrotermes</i> sp.	6,2	5,0	1,0
		<i>Macrotermes</i> sp.	6,1	5,3	0,8
		<i>Macrotermes</i> sp.	4,7	4,4	0,3
Camerun	Donovan et al., 2001	<i>Cubitermes fungifaber</i>	4,26	4.8	0,18
		<i>Cubitermes fungifaber</i>	5,02	4,51	0,51
		<i>Cubitermes fungifaber</i>	5,77	5,52	0,25
		<i>Cubitermes fungifaber</i>	5,73	5,86	-0,13
		<i>Cubitermes fungifaber</i>	6,03	6,29	-0,26
Guinea	Jouquet et al., 2004	<i>Macrotermes</i> <i>bellicosus</i>	5.38	4.92	0.46
Gabon	Roose-Amsaleg et al., 2004 Roose-Amsaleg et al., 2005	<i>Cubitermes</i> sp.	5.3	4.9	0,4
		<i>Cubitermes</i> sp.	5.41	4.64	0.77
Kot-d'ivuar	Jouquet et al., 2005	<i>Ancistrotermes</i>	6.64	6.53	0.11
		<i>cavithorax</i>	7.06	6.82	0.24
		<i>Ancistrotermes</i>	6.92	6.82	0.1
		<i>cavithorax</i>			
Burkina	Brossard et al., 2007	<i>O.nrpauperans</i>			
		<i>Trinervitermes</i>	6.7	6.6	0.1
		<i>geminatus</i>	6.9	6.4	0.5
		<i>Trinervitermes</i>			
Ethiopia	Debelo & Degaga, 2014	<i>trinervius</i>			
		<i>Macroterme.</i> sp.	8.00	7.03	0.97
Janubiy Afrika	Gosling et al., 2012	<i>Macrotermes</i> sp.	8.23	7.46	0.77
		<i>Trinervitermes</i> sp	. 6.02	5.83	0.19
		<i>Macrotermes</i> sp.	6.95	5.83	1.12

		<i>Odontotermes</i> sp.	6.51	5.83	0.68
Venezuela	Salick et al., 1983	sp.	3.9	3.9	0.0
		Sp.	4.3	3.5	0.8
	Lopez-Hern. & Febre, 1984	<i>Cubitermes</i> sp.	6.7	5.7	1.0
		<i>Macrotermes bellicosus</i>	6.1	5.8	0.3
		<i>Trinervitermes geminatus</i>	7.3	6.5	0.8
	López-Hernández, 2001	<i>Nasutitermes ephratae</i>	5.6	4.8	0.8
AQSH	Nutting et al., 1987	<i>Gnathamitermes perplexus</i>	7.6	6.8	0.8
			7.9	6.8	1.1
		<i>Heterotermes aureus</i>			
Braziliya	Fageria & Baligar, 2004	sp.	5.7	5.4	0.3
		Sp.	4.83	4.55	0.28
	Kaschuk et al., 2006	Sp.	4.27	4.10	0.17
		Sp.	5.07	5.23	-0.16
		Sp.	4.73	4.48	0.25
		Sp.	4.80	4.68	0.12
		Sp.	4.3	4.4	-0.1
	Ackerman et al., 2007 Sarcinelli et al., 2009	Sp.	4.23	3.89	0.34
		Sp.	4.99	3.98	1.01
		Sp.	4.96	4.19	0.77
		Sp.	5.26	4.78	0.48
Avstraliya	Park et al., 1994	<i>D.tamminensis</i>	5.18	5.31	-0.13
		<i>D.tamminensis</i>	4.67	5.61	-0.94
	Lee & Wood, 1971	<i>Amitermes hurensis</i>	5.5	6.6	-1.1
		<i>Drepanotermes rubriceps</i>	5.5	6.4	-0.9
			4.3	4.9	-0.6
	Okello-Oloya et al., 1985	<i>Nasutitermes exitiosus</i>	6.2	5.8	0.4
		<i>Nasutitermes triodiae</i>	6.4	5.0	1.4
		<i>Amitermes</i> sp.			
Hindiston	Samra et al., 1979 Gupta et al., 1981	<i>Odontotermes wallonensis</i>	7.0	7.4	-0.4
			8.5	8.7	-0.2
	Rao et al., 2013 Jouquet et al., 2016	<i>O.gurdaspurensis</i>	8.4	8.5	-0.1
		<i>O.gurdaspurensis</i>	7.43	6.67	0.76
		<i>Odontotermes obesus</i>	6.03	6.23	-0.2
		<i>Odontotermes obesus</i>	6.55	6.46	0.09
		<i>Odontotermes obesus</i>			
Eron	Gholami & Riazi, 2012	sp.	7.94	7.71	0.23
Pokistan	Sheikh & Kayani,	<i>Odontotermes</i>	7.6	7.4	0.2

	1982	<i>Iokanandi</i>	7.9	7.7	0.2
		<i>Odontotermes obesus</i>	7.5	7.5	0.0
		<i>Amitermes belli</i>	7.8	7.6	0.2
		<i>A.macrocephalus</i>	7.8	7.9	-0.1
		<i>Anacanthotermes</i>	7.2	7.2	0.0
		<i>vagans</i>	6.9	6.9	0.0
		<i>Coptotermes heimi</i>	7.9	7.6	0.3
		<i>Heterotermes indicola</i>	7.7	7.8	0.1
		<i>Microtermes</i>	7.4	7.3	0.1
		<i>mycophagus</i>	8.1	8.1	0.0
		<i>Microtermes obesi</i>	7.6	7.6	0.0
		<i>Microtermes unicolor</i>	7.2	7.2	0.0
		<i>Microcerotermes</i>			
		<i>heimi</i>			
		<i>M.sakesarensis</i>			
		<i>O.gurdaspurensis</i>			
Uzbekistan	I.I.Abdullaev 2016	<i>Anacanthotermes</i>	6.23	5.86	
		<i>ahngerianus</i>			

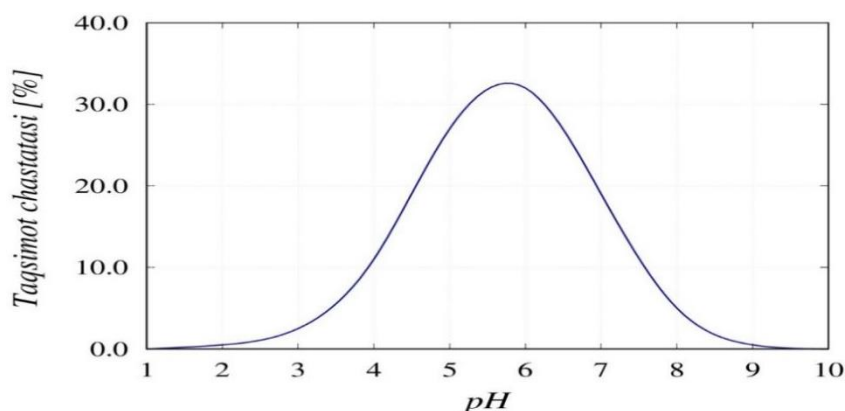
Eslatma: Qiymatlar o'rtacha ($\pm$ SD), SD: Standart og'ish, sp.: noma'lum turlar. TU: Termit uyasi, AT: Atrofdagi tuproq, DV: TU va AT o'rtasidagi pH farqi.

4.2.2-jadvaldagi adabiyot ma'lumotlari tahliliga ko'ra, 118 adabiyot ma'lumotlaridan 84% i tuproqlarning pH muhiti 7 darajadan past, ya'ni o'rtacha pH 5,7 darajani tashkil etishini ko'rsatdi. pH qiymatlari 4,5 dan 5,5 atrofda bo'lgan tuproqlar esa 38% ni qamrab olgan eng yuqori chastota diapazon sifatida belgilandi. Shunday qilib, adabiyotlar tahlili va bizning tadqiqotimiz shuni ko'rsatayaptiki, ko'pchilik termitlar kislotali tuproq muhitini afzal ko'radi. Termit do'ngliklarining pH qiymatlari chastotasi pH 6.5 qiymatni tashkil etishi o'rganilgan (4.2.1-rasmga qarang).



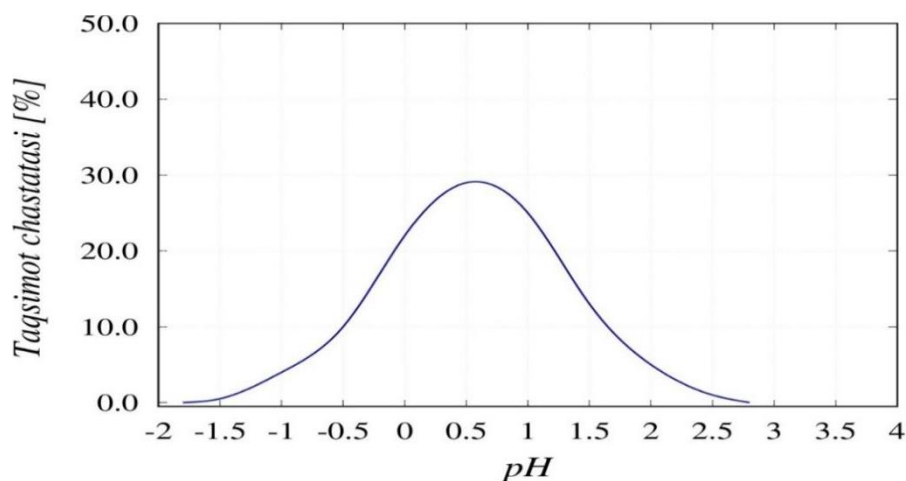
4.2.1-rasm. Termit go'ngligidagi (termit uyasi) tuproqlarining pH chastotasi taqsimoti.

Termit uyasi atrofidagi tuproq pH qiymatlar to'g'risidagi adabiyotlar ma'lumotlari tahlil qilinganida pH 5,5 ekanligini ko'rsatdi (4.2.2-rasmga qarang).



4.2.2-rasm. Atrofdagi tuproqlarning pH chastotasi taqsimoti.

Termit do'ngliklari (termit uyasi) va uning atrofidagi tuproqlar o'rasidagi pH qiymati farqlar chastotasi (D-qiymati) tahlil qilinganida adabiyot ma'lumotlar ichida 76% i termitlar faoliyati tufayli pH ning oshishini ko'rsatdi. 0 dan 0,5 gacha bo'lgan pH qiymati farqi statistik jihatdan eng yuqori chastota diapazoni ekanligi qayd qilindi va bu umumiy 38% ni tashkil etdi (4.2.3-rasmga qarang).



4.2.3-rasm. Termit do'ngliklari va uning atrofidagi tuproqlar orasidagi pH farq qiymatlarining chastota taqsimoti (D-qiymati)

Yuqorida qayd qilingan ma'lumotlar va tadqiqotlarimiz natijasi shuni ko'rsatayaptiki, tuproq pH ning oshishi termitlarning inaktivatsiyasiga (faollashuvining qisman yoki to'liq yo'qolishi) olib kelishi mumkinligi o'rganildi. Ya'ni ishqoriy muhitni oshirish sho'rlanish darajasini oshirish hisobiga termitlar nazoratini boshqarishni 10 yilgacha ushlab turish imkoniyatini beradi va bu tajribalarimizda o'z tasdiqini topdi. Shunisi qiziqarliki, *Anacanthotermes* avlodiga mansub termitlar sho'r hududlarda tarqalgan bo'lsada, uyasidagi pH muhin kislotali ekanligini ta'kidladi. Sho'rlangan tuproqlardan foydalanish termitlar miqdorini nazorat qilsada, tuproqqa salbiy ta'sir ko'rsatib, tuproqning fizik xossalari o'zgarishi mumkin. Bundan tashqari, termitlar atrof-muhitda yashovchi yagona organizmlar emas, shuning uchun boshqa barcha organizmlar sho'rlangan tuproqdan ta'sirlanadi. Bu esa termitlarga qarshi kurashda belgilangan tavsiyalar asosida, yerto'lalarda, uy atrofida, tom qismida amalga oshirishni taqoza qiladi va tavsiya etiladi

§ 4.3. Termitlarga qarshi kimyoviy kurash choralari va uning istiqbollari

Yog'ochni yetarli miqdorda zaharli kimyoviy moddalar yoki repellent bilan ishlov berish orqali termitlar hujumdan himoya qilish mumkin. Ishlov berish samarali bo'lishi uchun quyidagi ishlarga amal qilish lozim. Bunda kimyoviy preparat yoki moddalar yog'ochda uzoq vaqt davomida saqlanishi, yog'ochga sezilarli darajada ichki qismiga chuqur kirib borishida (singishi), yog'ochning o'ziga korroziy bo'lmasligi, ishlov berilgan yog'ochning yonuvchanlik xususiyatini oshirmasligi, yetarlicha zaharli bo'lishi, qo'llash paytida va undan keyin insonlar uchun toksik bo'lmagan holda hasharotlar zararini oldini olishi lozim. Yog'ochni termitlardan himoya qilish va kurash uchun yangi kimyoviy preparatlarni izlash muhim tadqiqot sohasi hisoblanadi. Chunki ba'zi kimyoviy preparatlar atrof muhit uchun zararli, inson hayotiga xavfli bo'lgan preparatlar ishlatilishi taqiqlangan (4.3.1-jadvalga qarang).

Yog‘ochni termitlardan himoya qilish uchun ishlatiladigan va taqiqlangan kimyoviy moddalar ro‘yxati

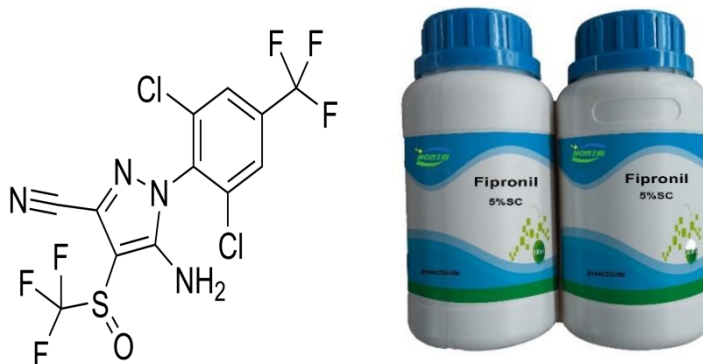
Kimyoviy konservantlar	Konservant holati	Eslatmalar
Metil bromid	Gaz	Metil bromid inson salomatligi uchun yuqori zaharliligi sababli 2005 yilda bosqichma-bosqich taqiqlangan.
Fosfin, Xloropikrin, Aldrin, Benzol geksaxlorid, Kaltsiy arsenat, Ortodiklorbenzol	Qattiq	Aldrin 1995 yildan beri bir qancha rivojlangan mamlakatlarda taqiqlangan.
Uglerod disulfidi, ko‘mir smolasi kreozoti	Suyuq	-
Xlordan, mis naftenat, diklordifeniltrikloroetan, pentaklorfenol, lindan	Organik	Inson salomatligi bilan bog‘liq xavotirlar tufayli xlordan 1980-yillarning oxiridan beri bir qancha mamlakatlarda taqiqlangan.
Mishyak, bor, xrom, mis, flor, metall	Suvda eruvchan	-

4.3.1-jadvalga ko‘ra bugungi kunda termitlarga qarshi tavsiya qilinayotgan kimyoviy preparatlar atrof muhit uchun havfi ekanligi yoki boshqa preparatlarning termitlar uchun biologik samaradorligi ancha pastligi yoki ushbu hidli preparatlar qollanilganda termitlar boshqa xonadonlarga ko‘chib o‘tib, havf solayotganligi tashvishli holdir. Shularni inobatga olgan holda aynan termitlar uchun havf tug‘diruvchi, nobud qiluvchi hamda xonadonlarga termitlarni kirib kelishiga to‘sqinlik qiluvchi, atrof muhit uchun zararsiz kimyoviy preparatlarni sinovdan o‘tkazish va ilmiy asoslangan xulosa va tavsiyalar berish muhim ahamiyat kasb etadi.

4.3.1. Fipronil termititsidning termitlarga qarshi istiqboli

BASF Corp., Ludwigshafen, Germaniya, *Fipronil* (60 ppm) Termidor fenilpirazol sinfiga oid nisbatan tez ta'sir qiluvchi toksin bo‘lib, termitlar, suvaraklar,

chumolilar, yovvoyi ari va dala zararkunandalariga qarshi kurashda qo'llaniladi. Preparatining $\frac{1}{2}$ -miqdorida ishlov berish termitlar faolligini susaytiradi va nobud qiladi (4.3.1.1-rasmga qarang).



4.3.1.1-rasm. Fipronil termititsidning formulasi va umumiy ko'rinishi

Fipronil preparatini samaradorligini aniqlashda ikki xil variant qo'llanildi. Birinchi tajriba variant termit bilan zararlangan xonadon tuproqini *Fipronil* preparati bilan ishlov berish, ikkinchi variant preparat qo'llanilmagan tajriba variant. Bu ikkala variantlar bir biridan uncha uzoq bo'lmagan (taxminan 70-100 metr) masofada tanlandi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, *Fipronil* preparati bilan ishlov berilgan tuproqda uch yil (2021-2023 yillar) davomida birorta termit faoliyati va zarari kuzatilmadi. Nazorat variantda esa termitlar faolligi va zarari qayd qilindi.

Tajriba variantida *Fipronil* preparati bilan ishlangan tuproqda mavjud termitlarda harakat koordinatsiyalarning buzilish holatlari kuzatildi. Bunda markaziy asab tizimidagi GABA retseptorlari va glutamat bilan qoplangan xlorli kanallari (GluCl) orqali xlorid ionlarining o'tishini bloklaydi. Oxir-oqibat, asab va mushak to'qimalarining haddan tashqari qo'zg'alishi tufayli asab tizimi bloklanadi, natijada oziqlanish, loy-suvoq tunnel qilish va boshqa xatti-harakatlar butunlay to'xtaydi. Shuningdek Fipronil ta'siridan keyin termitlarning oyoq va antennalarida nazoratsiz burishishlar kuzatildi. Fipronilning *Anacanthotermes* termitlariga ta'sir qilish tezligi 12-18 soat ekanligi qayd qilindi. Tadqiqotlarimizda, preparat bilan ishlov berilgan tuproqdan 1,5-2 metr masofada nobud bo'lgan termitlar aniqlandi, shuningdek loy-suvoq tunellarida nobud bo'lgan ishchi termitlar aniqlandi. Fipronilning termitlarga

nisbatan biologik samaradorligini o'rganish maqsadida Xiva shahar, Qo'shko'pir tumani, Tuproqqal'a tumani termitlar tarqalgan mahallalarda 3 tadan xonadonlar tanlandi. Ushbu xonadonlarning termitlar mavjud tuproqiga preparatning 3 xil me'yorida 3 ta takrorlanishda (5-10 ml, 15-25 ml, 25-35 ml) ishchi suyuqligi bilan ishlandi. Tajribalar 2022-2024 yillarda har yili bir xil muddatda amalga oshirildi (4.3.1.-jadval qarang).

4.3.1.1-jadval

***Anacanthotermes ahngerianus* termitlariga qarshi Fipronil preparatining samaradorligi (2021-2024, Xorazm viloyati n=10)**

Ob'ektlar	Ob'ektlar soni	Preparat Me'yori	Kuzatish davrlari	Nobud bo'lgan termitlar	Samaradorlik
Xiva shahri	3	5–10 ml	17.06 -17.07.2022	3.5±0.96	23.3
Qo'shko'pir tumani	3	15–25 ml	17.06 -17.07.2023	9,6±1.96	64.0
Tuproqqal'a tumani	3	25–35 ml	17.06 -17.07.2024	14.2±2.41	94.7
Xiva shahri	3	Nazorat	17.06 -17.07.2022	0.2±0.13	0.0
Qo'shko'pir tumani	3	Nazorat	17.06 -17.07.2023	0.1±0.1	0.0
Tuproqqal'a tumani	3	Nazorat	17.06 -17.07.2024	0.3±0.15	0.0

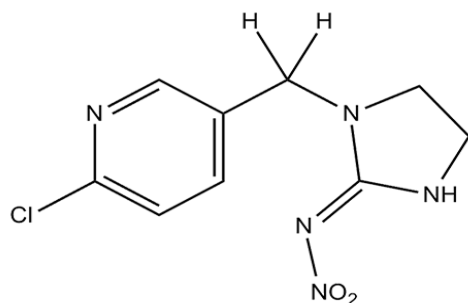
4.3.1.1 - jadvalga ko'ra, Fipronil preparatining uy sharoitida 15-25 ml ishchi suyuqligi, dala sharoitida 25-35 ml me'yoridagi ishchi suyuqligi 64 va 95 % natija berishi qayd qilindi. Nazorat varianda xech qanday preparatlar ishlatilmadi. Huddi shunday tajriba laboratoriya sharoitida ham o'tkazilganda, ushu me'yordagi ishchi suyuqliklar dala sharoitidagiga yaqin bo'lishini isbotladi.

Dala sharoitida Fipronilning samaradorligi (zahar kuchi) termitlar mavjud joyda ham qo'llanildi. Tadqiqot natijalarga ko'ra, preparatning past konsentratsiyasi termitlarning ishchi, navkarlarga ham kuchli ta'sir qilishi qayd qilindi. 20-24 soatdan

keyin preparatning o'tkir toksiklik xususiyati ishchilarda (navkarlarga nisbatan) yuqori ekanligi aniqlandi. Fipronilning 0,060% va undan past kontsentratsiyali ishchi suyuqligi tuproqqa ishlov berilganda, bu joyda termitlat mavjudligi qayd qilindi. Aksincha preparatning 0,150% kontsentratsiyali ishchi suyuqligi tuproqqa ishlov berilganda ishchi termitlarning preparat qo'llanilga joyga yaqinlashmasili qayd qilindi. Tadqiqot natijamizga ko'ra, preparatning 0,150% va undan yuqori kontsentratsiyali ishchi suyuqligi termitlar uchun bar'er(to'siq) vazifasini bajarishi qayd etildi.

4.3.2. Imidakloprid termititsidning termitlarga qarshi istiqboli

Imidakloprid 1994 yilda EPA tomonidan tasdiqlangan va insektitsid sifatida keng qo'llaniladi Imidacloprid - neonikotinoidlar sinfidagi tizimli xloronikotinil bo'lib [75; 455-461-b., 128; 293-441-b.], nerv impulslarining uzatilishiga xalaqit beradi, neyrotoksin sifatida ta'sir ko'rsatadi (4.3.2.1-rasmga qarang).



4.3.2.1-rasm. Imidakloprid termititsidning formulasi va umumiy ko'rinishi

Tadqiqotlarimizda prepatatni termitlar bilan zararlangan xonadonlarda, omborxonalarda, yer to'lada va ochiq maydonlarda sinovdan o'tkazdik. Nazorat variant sifatida oddiy tozalangan (preparatsiz) suvdan foydalandik. Tadqiqot natijalarimizga ko'ra, preparat qo'llanilgan tajriba variantlarda, preparat qo'llanilgandan bir kun o'tgach termitlarning faoliyati (ozuqa tashish, loy suvoq qilish, zararlash va boshqalar) to'liq to'xtaganligi, devor ichidagi termitlar aniqlanmaganligi (termitodetektor orqali tekshirish orqali) asoslandi. Shuningdek tadqiqotlarimizda imidakloprid termitlarni qochiruvchi sifatida emas, balki nobud

qiluvchi vosita ekanligi tavsiflandi. Bunda preparat qo'llanilgan joylardagi termit loy suvoq tunellar ochib ko'rilganda, harakatsiz va nobud bo'lgan ishchi termitlar borligi, harakatsiz holdagi ishchi termitlar koloniya joyiga ya'ni o'z oilasiga qaytish uchun etarlicha tiklana olmasligi aniqlandi. Termitatsidning ta'sirchanlik vaqti o'rganilganda, tadqiqotlarimizda 4 yilgacha tuproqda termitlar bo'lmasligi qayd etildi. Bu esa termitlarni nobud qilish bilan birgalikda, uzoq muddatda termitlarning tuproq osti yo'li orqali tabiiy sharoitdan turar joy binolarga kirib kelishiga to'siq bo'lishi, bar'erlik vazifasini bajarishi tadqiqotlarimizda o'z ifodasini topdi. Imidaklopid preparatini samaradorligini aniqlash maqsadida termitlar keng tarqalgan Qo'shko'pir tumanida termitlardan jiddiy zarar ko'rgan xonadon tanlandi. Nazorat varianti (taqqoslash maqsadida) sifatida tajriba o'tkazilayotgan uydan 100 metr uzoqlikda yana bitta xonadon tanlandi. Tajriba varianti ham, nazorat varianti ham 3 ta takrorlanishda amalga oshirildi. 2021 yil 15 mart kuni tajriba sifatida tanlangan uyning tashqi (uydan taxminan 5 metr kenglikga) va ichki (pol ostidagi tuproqlariga) tuproqlari 0,3ppm Imidaklopid preparati bilan ishlov berildi va bahor-yozda har oydan, kuzda 2 oydan tekshirilib bporildi. Tadqiqot natijalarga ko'ra, preparat qo'llanilgandan 3 kun o'tgach tuproqning yuza qismida nobud bo'lgan termitlar aniqlandi. Kuzatuvning 10-15 va 20 kunlarida tuproq asta ochib ko'rilganda ko'plab nobud bo'lgan ischi va juda kam sonli navkar termitlar topildi (4.3.2.1-jadvalga qarang).

4.3.2.1-jadval

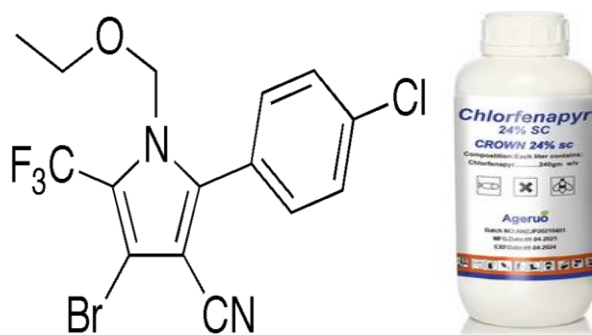
A. *ahngerianus* termitlariga qarshi Imidaklopid preparatining samaradorligi (Qo'shko'pir tumani n=3)

Variannm	10 m ² tuproda topilgan o'lik termitlar soni			
	10-kun	15-kun	25-kun	30-kun
Imidaklopid	9.33±1.45	21.33±2.27	24.67±3.67	9.67±2.40
Nazorat(H ₂ O)	0.33±0.33	0.67±0.33	0	0

Tajriba kuzatuvining 40-50 kunlarida termitlar kuzatilmadi. Kuzatuvning 2 chi, 3 chi va 4 chi yillarida (2022-2023 va 2024 tuproqda birorta termit mavjudligi qayd etilmadi. Bu esa Imidaklopid termititsidi nafaqat termitlarni nobud qilish balki, uzoq muddatgacha termitlarni xonadonlarga kirib kelishiga to'sqinlik qilishi asoslab berildi. Shuningdek bu preparat shifr qilinmagan xonadonlarning tom qismidagi tuproqqa ishlov berishda, qanotli termitlarning ko'chib chiqish davrida tom orqali xonadonlarga kirib kelishin oldini oluvchi vosita sifatida ham belgilandi.

4.3.3. Xlorfenapir proinsektitsidning termitlarga qarshi istiqboli

Xlorfenapir - bu galogenlangan pirrol sifatida tasniflangan pro-insektitsid [155; 886-892-b.]. Xlorfenapir proinsektitsid deb atalishiga sabab, u termit tomonidan o'zlashtirilgandan so'ng "faol" hisoblanadi (4.3.3.1-rasmga qarang).



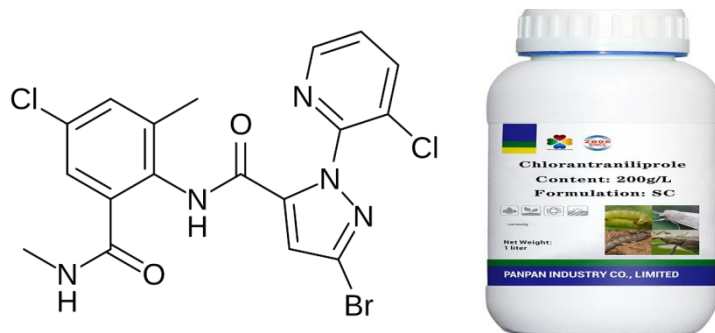
4.3.3.1-rasm. Xlorfenapir termititsidning formulasi va ko'rinishi

Termitlar tomonidan iste'mol qilingandan so'ng, xlorfenapir metabollanadi va "faollashadi", hujayra energiyasining asosiy manbai bo'lgan adenozin trifosfat (ATP) ishlab chiqarishni to'xtatadi [37; 115-128-b., 139; 864-872-b.]. Laboratoriya sharoitida belgilangan uslublar asosida o'tkazgan tadqiqotlarimizda ishchi termitlarda ATP ishlab chiqarishi kamayishi (xarakatlari sustlashdi), energiya to'xtashi (xarakatdan butunlay to'xtadi), keyin esa termitlar nobud bo'lishi qayd etildi. Xlorfenapir ta'siridan keyin bir kundan o'n to'rt kungacha termitlarning nobud bo'lishi aniqlangan bo'lsa, ulardagi xarakatlarning to'xtashi bir necha soatdan so'ng sodir bo'lishi qayd etildi. Olib borilgan tadqiqotlarimizda termitlar koloniyalarning hobud bo'lish, ya'ni sonining keskin qisqarishi sabablari o'rganilganda, bu xlorfenapir proinsektitsidning ta'siri ekanligi, ishchi termitlarning falajlanishi

natijasida nimfalarni boqa olmasligi, oilaga yetarli miqdorda ozuqa yetkazmasligi, termit uyasi va atrof bilan aloqa uzilishi va natijada oila butunlay nobud bo'lishi o'rganildi.

4.3.4. Xlorantraniliprol termititsidning termitlarga qarshi istiqboli

Xlorantraniliprol termitlarning muskul to'qimalaridagi rianodin retseptorlari bilan mahkam bog'langan antranilik diamid faol modda [163; 1922–1927-b., 64; 2025-2030-b.]. Xlorantraniliprol mushak kaltsiy kanallarini, xususan, rianodin retseptorlarini ochadi, bu tezda falajga olib keladi va natijada termitlarni o'limiga olib keladi. Xlorantraniliprolning hasharotlar rianodin retseptorlariga nisbatan differensial selektivligi uning sutemizuvchilar toksikligining past retseptorini belgilaydi. Xlorantraniliprol zararkunanda hasharotlarni oziqni chaynashda, birinchi navbatda, yutish orqali va ikkinchidan, kontakt orqali faolligi bilan asoslanadi (4.3.4.1-rasm).



4.3.4.1-rasm. Xlorantraniliprol termititsidning formulasi va ko'rinishi

Yangibozor, Ellikqal'a tumanlarida termitlar bilan zararlangan xonadonda hamda laboratoriyada olib borgan tadqiqotlarimizda xlorantraniliprol ishchi va navkar termitlarida muskul to'qimalarining qisqarib bo'shashiga, ishlashiga to'sqinlik qilishi va nobud bo'lishidan oldin falajlik yuzaga kelishi qayd etildi (4.3.4.2-rasm).



4.3.4.2-rasm. Xlorantraniliprol termititsidning formulasi va ko‘rinishi (orginal rasm)

Ishchi termitlarni ham, navkarlarni ham mandibulalari muskullar hisobiga harakatlanaishini etiborga oladigan bo‘lsak, ularni oziq yig‘ish, oilani himoya qilish vazifalari butunlay to‘xtaydi. Shuning uchun xlorantraniliprol ta'siri ularni oziqlanish, loy tunnel qilish va oilani himoya qilish vazifasini chegaralaganligi o‘rganildi va loy suvoq naylarda, termit kameralarida harakatsiz ishchi termitlar ko‘plab yig‘ildi. 50 ppm xlorantraniliprol preparati termitlar uchun ikki usulda qo‘llanildi. Birinchi usulda tuproq orqali ishlangan bilvosita zaharni yuqtirgan donor termitlar, ikkinchi usul preparat bilan bevosita ta’sir qildirilgan ishchi termitlar. Bilvosita zaharlangan termitlarda 15 kundan so‘ng ularning 50 % gacha nobud bo‘lishi qayd qilingan bo‘lsa, bevosita zaharlangan termitlar bir hafta ichida ularning nobud bo‘lishi (n=100 termitga nisbatan) 100% ni tashkil qildi. Xlorantraniliprol termititsid ham xlorfenapir va imidaklopid preparatlar singari uzoq vaqt davomida sekin ta’sir etish mexanizmi ilmiy asoslab berildi.

Sekin ta'sir qiluvchi insektitsidlar Su va boshq. (1987) tomonidan aniqlangan bo‘lib, preparat ta’sir qildirilgandan so‘ng, 14 kun ichida hasharotlar 90% nobud bo‘lishi o‘limga olib keladi [41; 104-b., 128; 293-441-b.]. Sekin ta’sir qiluvchi termititsidlar tez ta’sir qiluvchi termititsidlardan afzal bo‘lib, tadqiqotlarimizda termitlarning bir biri bilan muloqat (kontakt) qilishga, ozuqa tashish, uya qurish va boshqa vazifalarda bir biriga yuqtirish (falaf bo‘lishgacha bo‘lgan davrda) imkonini berdi. Shuningdek bu preparatlar yog‘ochlidagi termitlarga qarshi kurashda ham samaradorligi yuqori ekanligi o‘rganildi.

Hozarasp tumanida termitlar tarqalgan hududda yog‘ochlikni termitlardan saqlash maqsadida 2 xil variantda tadqiqotlar amalga oshirildi. Yog‘ochni saqlash va ishlov berishda bir qancha usullar amalga oshiriladi. Eng keng tarqalgan uchta usul: (a) cho‘tkalash, suvga bo‘ktirish, ya’ni botirish texnologiyasi, (b) issiq va sovuq joyda ochiq qoldirish texnologiyasi, (c) diffuziya texnologiyasi. Cho‘tkalash, suvga bo‘ktirish, ya’ni botirish texnologiyasi boshqa usullarga qaraganda oson va arzon hisoblanadi. Tadqiqotlarimizda yuqoridagi usullar qo‘llanilgandan so‘ng, preparatlar

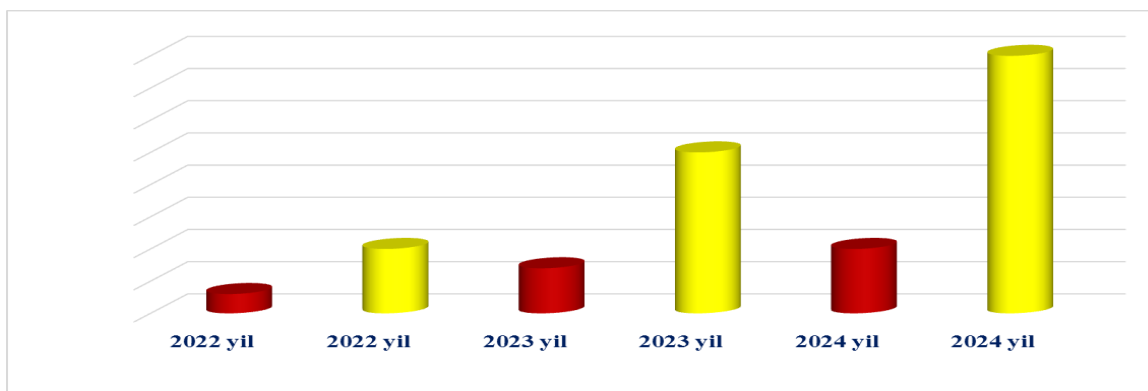
bilan ishlov berilishi yog'ochlarning umrini yanada uzaytirishga, termitlarga chidamligini oshirishga olib kelishi asoslandi.

Bunday ishlov berish yog'ochlikni ustki qismini yupqa qatlam bilan qoplashi, yomon hid ajratishi tufayli termitlarni o'zidan qochirishi aniqlandi. Bu usul preparatlarni o'ziga tez singdiruvchi daraxt yog'ochliklar uchun samarali hisoblanadi. Agar yog'och material xonadonga allaqachon qo'yilgan bo'lsa, uni termitlardan tozalashda cho'tkalash va ishchi suyuqlik bilan purkash eng oson usul hisoblanadi. Tadqiqot natijalarimiz va kuzatuvimiz shuni ko'rsatadiki, ushbu usullar samarali bo'lishi uchun yog'ochlikni muntazam ravishda qayta ishlash zarur. Yog'ochlarni issiq va sovuq joyda ochiq qoldirish texnologiyasi cho'tkalash va purkashga qaraganda samarali hisoblanadi, chunki ishlov berish yog'ochlikni to'liq qamrab oladi. Issiq va ochiq joyda yog'ochni qayta ishlash issiqlik manbai bo'lgan kamida bitta kamerani talab qiladi. Bunda namlikni ma'lum miqdorda saqlash asosida ikki yoki undan ortiq soat davomida 100°C da qizdiriladi.

Yo'ochni optimal quritish vaqti, ishlov berilgan yog'ochning suyuqlik o'tkazuvchanligiga, u ishlatiladigan muhitga va moddaning yopishqoqligiga bevosita bog'likligi adabiyotlar ma'lumoti bilan tasdiqlandi [119; 31-38-b., 59; 224-b., 41; 104-b.]. Bu borada Amerika daraxtlarni himoya qilish assotsiatsiyasi (AQSH) turli xil yog'och turlari, atrof-muhit va konservantlar uchun saqlashga asoslangan standartlarni taklif qilgan [14; 23-41-b., 41; 104-b.] Lekin bular taklif qilayotgan uslub, ya'ni ishlov berish 3 daqiqani o'z ichiga olgan. Ammo, tadqiqotlarimizda uzoq vaqt davomida preparat bilan namlash konservantning chuqurroq kirib borishiga va yog'ochni yanada ishonchli saqlashiga imkon berdi. Bunday usul yog'ochdagi havoni kengayishiga va konservantning ichkariga kirib borishiga imkon berdi. Keyingi bosqichda yog'ochga konservantning yopishishini ta'minlash uchun sovutildi. Bu ochiq havoda amalga oshirildi. Ikkinchi sovutish usuli ham muhim jarayon bo'lib, yog'ochdagi termitlarni nobud qilishga va mustahkamlikni oshirishga qaratildi. Tavsiya etilgan sovutish vaqti kamida 2 soat davom qildirildi. Yog'ochlarni termitlardan asrashda yana diffuziyali singdirish usuli ham amalga oshirildi.

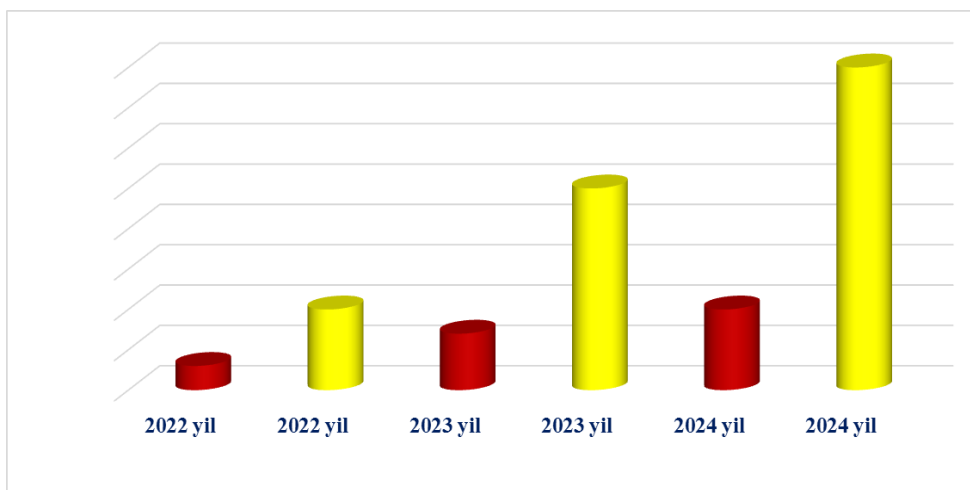
4.3.5. Tsipermetrin va xlorpirifos insektitsid preparatlarning termitlarga ta'siri

2022-2024 yillar davomida ya'ni 3 yillik tadqiqotimizda Tuproqqa'la va Xiva tumanlari aholi turar joy binolari hamda ochiq maydonda tsipermetrin va xlorpirifos insektitsid preparatlarning biologik samaradorligi o'rganildi. Buning uchun 2 ta tajriba varianti tanlandi. Birinchi variantda quyosh nuri tushmaydigan, deyarli tashqi fisik omillardan himoyalangan xonadonning shiferli tom qismi ostidagi tuproqqa ishlov berilgan ikki xil insektitsid (tsipermetrin va xlorpirifos) ta'sirini o'rganish. Ikkinchi variantda esa ochiq maydondagi tuproqqa ishlov berilgan ikki xil insektitsidlar (tsipermetrin va xlorpirifos) ta'sirini o'rganish. Nazorat variantlar esa ushbu variantlarda lekin insetitsid ishlatilmagan aholi turar joy binolari va ochiq maydonlarda amalga oshirildi. Bu ikkala tajriba va nazorat variantlar termitlar tarqalgan hududlarda (Tuproqqa'la va Xiva tumanlari) olib borildi. Ochiq maydon va shiferili tom ostida sipermetrin va xlorpirifos bilan ishlov berilgan tuproqda termitlar hujumi (zarari) ga uchragan uchastka va maydonlarning foizi 4.3.1 va 4.3.2-rasmlarda ko'rsatilgan. Shifer tom ostida tuprog'i tsipermetrin bilan ishlov berilgan xonadonlardagi termitlar zarari ochiq maydonda ishlov berilgan tuproqlarga qaraganda sezilarli farqni ko'rsatdi ($x^2 = 17,70$, p-qiymati $<0,001$). Ya'ni ochiq maydonda ishlov berilgan tuproqlariga termitlarning tom ostidagi tuprog'iga nisbatan ko'proq (10-50%) kirib borishi qayd qilindi (4.3.1-rasmga qarang).



4.3.5.1-rasm. Tsipermetrin bilan ishlov berilgan hududlarining foiz nisbati (2022-2024 yillar)

Xuddi shunga o'xshash tadqiqot natijalar xlorpirifos ($x^2 = 16,04$, p-qiymati $<0,003$) bilan ishlov berilgan aholi turar joy binolar tomi va ochiq maydonda o'tkazilgan tajribalarda 5-25% natija kuzatildi (4.3.2-rasmga qarang).



4.3.5.2-rasm. Xlorpirifos bilan ishlov berilgan hududlarining foiz nisbati (2022-2024 yillar)

Taqqoslash maqsadida, ikkala kimyoviy preparatning nazorat variantlarida, termitlar ushbu tadqiqot maydonlariga osonlik bilan kirib borishi va yog'och materiallarga 75-98% zarar yetkazishi qayd qilindi, bu esa ushbu hududda termitlar xavfi yuqori ekanligidan dalolat beradi. Tajriba variantlarimizda esa, insektitsidlar natijalari reppelent (qochiruvchi) yoki zaharli kontaktli ta'siri sifatida shifer ostida va ochiq maydonda farq qilishi asoslandi. Shuningdek tadqiqotlarimiz natijasi shuni ko'rsatdiki, sipermetrin va xlorpirifoslarning samaradorligiga namlik (HM), harorat ($^{\circ}\text{C}$), tuproq tarkibi (jumladan, tuproq turi, organik moddalar tarkibi va pH), mikroorganizmlar guruhi va tashqi muhit omillari ta'sir qiladi. Ochiq dala sharoitida ushbu fizik va biologik omillar yuqori darajada mavjud bo'lib, termitsidlarning erta parchalanishiga (ta'sir kuchini yo'qotishga) va natijada kimyoviy to'siqning buzilishiga yordam berishi qayd qilindi. Umuman olganda, tadqiqot muhim ahamiyatga ega ekanligini, ushbu insektitsidlar farqli ravishda xonadonlarning tom qismi uchun termitlardan himoya qiluvchi to'siq ekanligini isbotlab berdi. Tsipermetrin va xlorpirifos bilan ishlov berilgan ochiq daladagi natija to'siqli tomga

nisbatan yilidan yilga biologik samaradorligi susayib borish va natijada himoya to'siq vazifasida ro'l o'ynamasligi, termitlarning xonadonlarga kirib borishi va zarari ko'proq bo'lishi ta'kidlandi.

Birinchi yilida har ikkala preparatda ham ishlov berilgan ochiq maydonlardagi tuprog'ga termitlarning kirib borishi pastroq foizda bo'lsa-da, keyingi yillarda ularning foizi oshib borishi kuzatildi. Bu esa ochiq maydonda termitlar tomonidan hujumining yuqori foizi, zararining ortishi namlikning yuqori bo'lishi, harorat, tuproq tarkibi, mikroorganizmlar guruhi va ekologik omillarning bevosita ta'siri ekanligi qayd etildi.

Ularni baholashda kimyoviy ishlov berishning mustahkamligi kimyoviy moddalar turli sharoitlarda, shu jumladan yuqori harorat va namlikda sinovdan o'tkazilishi kerak. Yog'och tuproq namligi bilan munosabatida yoki yomg'irdan himoyalanmagan bo'lsa, bu parametrlarni yuvish ta'sirini tekshirish uchun ham sozlanishi kerak. Kimyoviy tanlash yoki muayyan hududda va qayta ishlangan yog'ochdan foydalanish shartlarida termitlarga qarshi samarali bo'lgan bir nechta kimyoviy moddalarni shakllantirish juda muhim hisoblanadi. Samarali qarshi kurash darajasini mahalliy termitlarda aniqlash ham muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotlarimizda *Anacanthotermes* termitlari turli xil kimyoviy moddalarga nisbatan sezgirliги jihatidan farq qilishi va bir joyda samarali bo'lgan me'yor boshqa joyda yetarli bo'lmasligi qayd qilindi. Jumladan, taxtaning qattiq yog'ochiga singdirilgan ftor va mis birikmalarining kam me'yori keyinchalik termitlarning zararlashiga sabab bo'lgan. Shuningdek fungitsid birikmalar va vodorod ftorid bilan ishlov berilgan yog'ochlikni termitlar tomonidan zararlanishida yaroqliligi yoki yog'ochni himoya qiluvchi moddalarga qarshilik darajasi ham baholanib borildi. Tadqiqotlarimizda termitlar yog'ochning markaziy (o'zak) qismiga kirib borishi, ularga qarshi kurashning muammoligini va ilojsizligini belgiladi. Aholi turar joy binolarda shift sifatida tomga yopilgan yog'ochlarni o'ziga suvni (namlik) shimishi termitlar

tomonidan o'zakning shikastlanishiga sabab bo'lishi aniqlandi. Bu esa yog'ochlarga to'g'ri ishlov berish zarurligini ta'kidlaydi.

4.4. Laboratoriya va dala sharoitida *Anacanthotermes* termitlariga qarshi yem xo'rakning kombinatsiyaviy potentsial asoslari

Termitlarga qarshi kurash amaliyotlarining ko'pchiligi samarasiz va ekologik jihatdan barqaror bo'lmaydi. Termitlarga qarshi muqobil biologik kurash choralari bir qancha tadqiqotchilar tomonidan amalga oshirilgan [65; 25-b., 118; 7-9-b., 85; 293-303-b., 180; 959-972-b.] va bu biologik muqobillik variantlar har tomonlama o'rganilib, to'rtta asosiy kurash toifasi aniqlandi: (a) o'simlik moddalari (asosan zaharli va ochiq urug'lilar), (b) nematoda, (c) bakterial (d) zamburug'. Tadqiqotlarimizda o'simlik moddalari (yog'lar, barg ekstrakti, o'simlik smolasi, ildiz ekstrakti va yo'g'ochlik efir moylari) termitlarning o'sish sur'atlarini boshqarish, oziqlantirish chastotasini kamaytirishi va bir qancha turlar uchun yuqori toksiklik xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi. Tuproqda tabiiy ravishda uchraydigan ko'plab bakteriyalar, zamburug'lar va nematodalar termit faolligini bosqarishda muhim ahamiyat kasb etadi. Nematodalar ham termitlarda parazitlik qilib asosan ular zaiflashganda, oilada kam sonli bo'lganda asosan ishchi termitlar nematodadan zararlanishi qayd qilindi. EPN (entomopatogen nematoda) tijorat maqsadida ishlab chiqariladi va dunyoning ko'p joylarida biologik kurash vositasi sifatida qo'llaniladi. Tadqiqotlarimizda nematodalarning Steinernematidae va Heterorhabditidae oilasiga mansub nematodalar termitlar uchun parazit va halokatli ta'sir etishi qayd qilindi.

Termitlar iqtisodiy jihatdan muhim zararkunandalar bo'lib, aholi turar joy binolarining qurilish materiallariga, yog'ochliklariga, tijorat mahsulotlariga, o'rmon va qishloq xo'jaligiga zarar yetkazadi [105; 959-972-b.]. Termitlarga qarshi kombinatsion yem xo'rakning biologik samaradorligini o'rganish maqsadida termitlar uchun sevimli ozuqa sifatida *Populus pruinosa* yem-xo'rak matritsasi sifatida tanlandi. Materiallar va uslublar bobida ko'rsatilgan uslublar asosida laboratoriya va

dala sharoitlarida yem-xo‘rakni qo‘llash uchun 6 variantda (har variantda 500 tadan termitlar) 3 ta takrorlanishda (1nazorat+5 tajriba) tadqiqot ishlari olib borildi.

Nazorat variant *Populus pruinosa* + suv, (PP+H₂O)

Tajriba variant **(a)** *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1*10⁷ konidia/ml (PP+MA), **(b)** *Populus pruinosa* + 0,3ppm fipronil (PP+F), **(c)** *Populus pruinosa* + 0.3ppm Imidakloprid (PP+I), **(d)** *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1*10⁷ konidiya/ml + 0,3ppm fipronil + jalb qiluvchi stimulyatorlar (agar 2g/100ml + 2ml fruktoza), (PP+MA+F+JQS), **(e)** *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1*10⁷ konidiya/ml + 0,3ppm Imidakloprid + jalb qiluvchi stimulyatorlar (agar 2g/100ml + 2ml fruktoza) (PP+MA+I+JQS).

Tadqiqotlar har ikki haftada, jami 8 haftada *A.ahngerianus* ishchi termitlarning tajriba va nazorat variantlarda ozuqa ist’emoli ozuqa tashishi orqali o‘rganilib borildi. Tadqiqotning 2-haftasida eng yuqori ozuqani uyaga tashish jalb qiluvchi stimulyatorli yem-xo‘raklar bo‘lib, boshqa tajriba va nazorat variantlarga nisbatan taqqoslanganda, sezilarli darajada termitlar tomonidan ko‘proq uyalariga tashilishini ko‘rsatdi (18,67±0,67g va 19,67±0,88g). Olib borilgan tadqiqotning 4-6-8 haftalarida ozuqa tashish bo‘yicha quyidagicha ma’lumotlar olindi. Ya’ni PP+MA/PP+F/PP+I variantlarda ozuqaning tashilishi o‘rtacha 4,0±0,58 g ni, PP+MA+F+JQS/PP+MA+I+JQS variantlarda ozuqaning tashilishi o‘rtacha 30,5±0,5 g va nazorat variantda 38,33±0,33 g ni tashkil qilishi qayd qilindi. Tajribaning 6 - haftasida termitlar tomonidan ozuqaning tashilishi yanada pasayishi, PP+MA/PP+F/PP+I variantlarda 2,33±0,33 g ni, PP+MA+F+JQS/PP+MA+I+JQS variantlarda 11,5±1,5 g va nazorat variantda 55,67±3,93g ni tashkil etdi. 8 - haftada PP+MA/PP+F/PP+I variantlarda ozuqaning deyarli tashilmaganligi, PP+MA+F+JQS/PP+MA+I+JQS variantlarda 5,5±0,5 g ga keskin kamayganligi qayd etildi. Nazorat variantda esa ozuqa tashish faolligi (65,33±2,19g) saqlanib qolishi aniqlandi (4.4.1-jadvalga qarang).

Ozuqa tashilishining o'rtacha ko'rsatkichi ($\pm$ S.D) (n=3)

Variantlar	Iste'moli qilingan ozuqa (o'rtacha, mg da)			
	2 - hafa	4 - hafta	6 - hafta	8 - hafta
PP+MA	14,66 $\pm$ 0,88	5,0 $\pm$ 0,58	3,0 $\pm$ 0,58	-
PP+F	14,33 $\pm$ 1,85	4,0 $\pm$ 1,15	2,0 $\pm$ 1,15	-
PP+I	11,67 $\pm$ 0,33	3,33 $\pm$ 0,88	1,67 $\pm$ 0,88	-
PP+MA+F+JQS	18,67 $\pm$ 0,67	29,67 $\pm$ 0,88	10,67 $\pm$ 1,20	5,33 $\pm$ 0,88
PP+MA+I+JQS	19,67 $\pm$ 0,88	30,67 $\pm$ 0,33	12,67 $\pm$ 0,88	5,67 $\pm$ 0,67
Nazorat PP+H ₂ O	15,37 $\pm$ 0,33	38,33 $\pm$ 0,33	55,67 $\pm$ 3,93	65,33 $\pm$ 2,19

Eslatma: Ustun ichida turli harflardan keyin o'rtacha 0,05 ($P < 0,05$) da sezilarli darajaning farqlanishi. PP+MA-*Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1*10⁷ konidia/ml, PP+F - *Populus euramericana* + 0,3ppm fipronil, PP+I - *Populus pruinosa* + 0.3ppm Imidaklopid, PP+MA+F+JQS - *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1*10⁷ konidiya/ml + 0,3ppm fipronil + jalb qiluvchi stimulyatorlar (agar 2g/100ml + 2ml fruktoza), PP+MA+I+JQS - *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* 1*10⁷ konidiya/ml + 0,3ppm imidaklopid + jalb qiluvchi stimulyatorlar (agar 2g/100ml + 2ml fruktoza), nazorat variant PP+H₂O - *Populus pruinosa* + suv.

Tajribaning biologik samaradorligi shuni ko'rsatayaptiki, PP+MA/ PP+F/ PP+I variantlarda termitlar 2-haftada faol, 4-haftada o'rtacha faol, 6-haftada sust yoki ozuqa tashish to'xtaganligi 8-haftada ozuqa tashish butunlay to'xtaganligi qayd qilingan bo'lsa, PP+MA+F+JQS/PP+MA+I+JQS variantlarda 2-haftada juda faol, 4-haftada faol, 6-haftada o'rtacha faollikda va 8- haftada ozuqa tashishi sustlashganligi asoslandi. Nazorat variantda esa har doimgidek, temitlarni ozuqa tashish xususiyati faolligi oshib borishi bilan boshqa variantlarga nisbatan taqqoslab borildi (1,33 $\pm$ 0,88) tasdiqlandi (4.4.2-jadvalga qarang).

Termitlarning yem-xo‘rak ta‘siridan so‘ng o‘rtacha o‘lim ko‘rsatkichi (n=3)

Variantlar	Termitlar faolligi va nobud bo‘lgan termitlar soni			
	2 - hafa	4 - hafta	6 - hafta	8 - hafta
PP+MA	faol	o‘rtacha	juda sust	499,0±0,58
PP+F	faol	o‘rtacha	-	499,67±0,33
PP+I	faol	o‘rtacha	-	499,33±0,33
PP+MA+F+JQS	juda faol	faol	o‘rtacha	405,67±1,45
PP+MA+I+JQS	juda faol	faol	o‘rtacha	406,33±0,88
Nazorat PP+H ₂ O	juda faol	juda faol	juda faol	1,33±0,88

Eslatma: PP+MA-*Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* I, PP+F - *Populus euramericana* + fipronil, PP+I - *Populus pruinosa* + Imidaklopid, PP+MA+F+JQS - *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* + fipronil + jalb qiluvchi stimulyatorlar, PP+MA+I+JQS - *Populus pruinosa* + *Metarhizium anisopliae* + jalb qiluvchi stimulyator

Barcha variantlar 8 haftadan so‘ng ochib ko‘rilganda, PP+MA/PP+F/PP+I variantlarda termitlat 100 foiz (499,67±0,33) nobud bo‘lganligi, PP+MA+F+JQS/PP+MA+I+JQS variantlarda (405,67±1,45) o‘rtacha 406 ta termit nobud bo‘lganligi (500 termitga nisbatan) va nazorat variantda esa termitlar faol ekanligi, nobud bo‘lmaganligi asoslandi. PP+MA+F+JQS yem-xo‘rakning uzoq muddatli ta‘siribu termitlar jamoasiga sekinlik bilan ta‘sir etishi, yig‘ilgan zaharli oziq hisobiga jamoa qirilishi asoslandi.

IV-bob bo‘yicha xulosalar

Aholi turar joy binolarda termitlar zararini oldini olish chora tadbirlari shuni ko‘rsatadiki, termitlarni xonadonlarga kirib kelishi va hujumini oldini olishda himoya to‘siqlari bo‘lishi muhim ekanligi tasdiqlandi. Fundament (poydevor) ham termitlarga qarshi profilaktik kirishning yana bir potentsial usuli hisoblanadi. Respondentlarning ko‘pchiligi kimyoviy preparatlar ishlatmasili, asosan mexanik usul, an‘anaviy usuldan foydalanishi o‘rganildi. Bunda termit bilan zararlangan xonadonlar uy egalarning

63% turli kurash usulini (kimyoviy, mexanik va an'anaviy usul), 3-5% buyrtma asosida (xizmat servizi), 7% befarq, 15% kimyoviy, 10% faqat an'anaviy ya'ni xalq usulidan foydalanishi aniqlandi. Termitlar faoliyatida tuproqning pH muhiti ham muhim ahamiyat kasb etadi. Tuproqlarning pH muhiti termit uyalariniki (kislotali) atrofdagi tuproqlardan yuqori ($P < 0,05$) ekanligi, termit uyasi/atrofdagi tuproq qiymatlari 6,86/6,18 termitlar mavjud bo'lmagan tuproqlarda esa (termitsiz tuproq) bu qiymat 8,51 bo'lib ancha yuqori ekanligi isbotlandi.

Termitlarga qarshi kurashda turli firmalar tomonidan ishlab chiqilgan Termidor, Imidaklopid, Xlorfenapir, Xlorantraniliprol, Tsipermetrin, xlorpirifos va boshqa insektitsid preparatlar (hidsiz, qochirmaydigan balki jalb qiluvchi) ning biologik samaradorligi o'rganilib, ijobiy ilmiy xulosalar berligan.

Turli kombinatsiyadagi yem-xo'raklarning biologik samaradorligi o'rganilganda 8 haftadan so'ng ochib ko'rilgan konteynerda, PP+MA/PP+F/PP+I variantlarda termitlat 100 foiz ($499,67 \pm 0,33$) nobud bo'lganligi, PP+MA+F+JQS/PP+MA+I+JQS variantlarda ($405,67 \pm 1,45$) o'rtacha 406 ta termit nobud bo'lganligi (500 termitga nisbatan) va nazorat variantda esa termitlar faol ekanligi, nobud bo'lmaganligi asoslandi. PP+MA+F+JQS yem-xo'rakning uzoq muddatli ta'siribu termitlar jamoasiga sekinlik bilan ta'sir etishi, yig'ilgan zaharli oziq hisobiga jamoa qirilishi asoslandi.

Xulosalar

“Aholi turar joy binolarda termitlarning rivojlanishi, tarqalishi va ularga qarshi kurash istiqbollari” mavzusidagi falsafa fanlari doktori (PhD) dissertatsiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi.

1. *Anacanthotermes* avlodi termitlarining aholi turar joy binolaridagi populyatsion strukturasi aniqlandi va har bir tabaqaning uyadagi vasifalari muhit sharoitidan kelib chiqqan holda asoslandi.

2. Dastlabki oila termitlarning tuxum qo'yish davri uchta bosqichda bo'lib, birinchi bosqich aprel (=10,42), may oylarida (=12,42), ikkinchi bosqich iyun (=24,32), iyul oylari (=9,15), uchinchi bosqich sentyabr (=27,31), oktyabr (=28,52) oylarida sodir bo'lishi isbotlangan. Shuningdek haqiqiy malikaning hosil bo'lishi ikkinchi yildan boshlanib, mart oylarida kuniga o'rtacha 32 ta (=31,6) tuxum qo'yishi qayd qilindi.

3. Xorazm viloyati bo'yicha 2024 yil holatiga ko'ra, Qo'shko'pir tumanida (378), Xiva shahrida (394), Xonqa tumanida (157), Yangibozor tumanida (62), Yangiariq tumanida (49), Tuproqqal'a tumanida (45), Urganch tumani (25), Shovot tumani (17), Hozarasp tumanida (17), Xiva tumani (8) Gurlan tumanida (5) jami 1157 ta xonadon termitlardan zararlanganligi asoslangan.

4. *Anacanthotermes* avlodi termitlarining aholi turar joy binolarda zarar keltirishi va zararlanishga sabab va moyilliklar o'rganildi, bunda asosan qurilishdagi nuqsonlar, poydevorning yoqligi yoki tuproq bilan tenglashib qolishi asosiy sabablaridan ekanligi qayd qilindi.

5. Zararlangan xonadonlar o'rganilganda 45% i yengil zararlanish, 38% o'rtacha zararlanish, 13% kuchli zararlanish va 4% juda kuchli (yiqilgan holatda) zararlanish ekanligi aniqlandi.

6. Bitta xonadonning turli joylariga termitlarning 70 dan ortiq hujumi qayd qilindi, eng katta zarar sinch devor ichidagi yog'ochlarda topildi, so'ngi zararlanishlar

eshik va oyna romlarida, tomdagi yog'och bostirmalarda, undan keyingi zararlanishlar shiftda, oshxonada, pollarda, isitish tizimi atrofida aniqlandi.

7. Termitlardan zarar ko'rgan uylarning 94 foizi 5 yildan oshganligi va umumiy zararlanishning 6 foizini tashkil etishi, 5 yildan 30 yil atrofidagi xonadonlarning termitlardan zararlanganligi 37% ni, 31-50 yilgi xonadonlarning termitlardan zararlanishi 38 foizni tashkil qilgan bo'lsa, 100 yildan oshgan uylar atigi 4% ni tashkil etganligi aniqlandi.

8. Respondentlarning ko'pchiligi kimyoviy preparatlar ishlatmasili, asosan mexanik usul, an'anaviy usuldan foydalanishi o'rganildi. Bunda termit bilan zararlangan xonadonlar uy egalarning 63% turli kurash usulini (kimyoviy, mexanik va an'anaviy usul), 3-5% buyrtma asosida (xizmat servizi), 7% befarq, 15% kimyoviy, 10% faqat an'anaviy ya'ni xalq usulidan foydalanishi aniqlandi.

9. Termitlar faoliyatida tuproqning pH muhiti ham muhim ahamiyat kasb etadi. Tuproqlarning pH muhiti termit uyalariniki (kislotali) atrofdagi tuproqlardan yuqori ($P < 0,05$) ekanligi, termit uyasi/atrofdagi tuproq qiymatlari 6,86/6,18 termitlar mavjud bo'lmagan tuproqlarda esa (termitsiz tuproq) bu qiymat 8,51 bo'lib ancha yuqori ekanligi isbotlandi.

10. Yorug'lik intensivligi ($7,40 \pm 0,64$) 7,400 lyuks, harorat 18°C ($17,67 \pm 0,88$) iliq, namlik 68% ($67,0 \pm 2,08$) bo'lganda zararlanish 28% ni ($28,0 \pm 2,65$) ni, yorug'lik intensivligi ($19,04 \pm 0,92$) 19,000 lyuks, harorat 37°C ($37,0 \pm 1,53$) issiq, namlik 41% ($41,0 \pm 1,53$) bo'lganda zararlanish 16% ni ($16,0 \pm 2,08$), yorug'lik intensivligi ($6,25 \pm 0,54$) 6,000 lyuks, harorat 26°C ($26,67 \pm 0,88$) iliq, namlik 75% ($74,67 \pm 2,03$) bo'lganda esa zararlanish 56% ($56,0 \pm 1,53$) ni tashkil qilishi asoslandi.

11. Xlorantraniliprol termititsid bilan bilvosita zaharlangan termitlarda 15 kundan so'ng ularning 50 % gacha nobud bo'lishi qayd qilingan bo'lsa, bevosita zaharlangan termitlar bir hafta ichida ularning nobud bo'lishi ($n=100$ termitga nisbatan) 100% ni tashkil qildi. Xlorantraniliprol termititsid ham xlorfenapir va

imidaklopid preparatlar singari uzoq vaqt davomida sekin ta'sir etish mexanizmi ilmiy asoslab berildi.

12. Turli kombinatsiyadagi yem-xo'raklarning biologik samaradorligi o'rganilganda 8 haftadan so'ng ochib ko'rilgan konteynerda, PP+MA/PP+F/PP+I variantlarda termitlat 100 foiz ($499,67 \pm 0,33$) nobud bo'lganligi, PP+MA+F+JQS/PP+MA+I+JQS variantlarda ($405,67 \pm 1,45$) o'rtacha 406 ta termit nobud bo'lganligi (500 termitga nisbatan) va nazorat variantda esa termitlar faol ekanligi, nobud bo'lmaganligi asoslandi. PP+MA+F+JQS yem-xo'rakning uzoq muddatli ta'siribu termitlar jamoasiga sekinlik bilan ta'sir etishi, yig'ilgan zaharli oziq hisobiga jamoa qirilishi asoslandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Normativ-huquqiy xujjatlar va metodologik ahamiyatga ega molik nashrlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2016 yil 24 oktyabrdagi "O'simliklarni himoya qilish va qishloq xo'jaligiga agropokimyoviy xizmatlarni ko'rsatish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2640-sonli Qarori.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada pivojlantirish bo'yicha Hapkatlap strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son Farmoni.

3. O'zbekiston Respublikasining 2018 yil 31 avgustdagi "O'simliklar kapantini to'g'risida"gi Qonuni (yangi tahrir).

4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "2019-2028-yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" 2019 yil 11-iyundagi 484-son qarori.

5. O'zbekiston Respublikasining 2000 yil 31 avgustdagi "Qishloq xo'jaligi o'simliklarini zaparkunandalap, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilish to'g'risida"gi 116-II-sonli Qonuni.

6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 15.10.2020 yil PQ-4863-son "Sarimsoqpiyoz hamda to'qsonbosdi usulida sabzavot mahsulotlarini yetishtirish va eksport qilishni ko'paytirish va eksport qilishni ko'paytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori.

7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvar № 60-sonli "2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

8. Grimaldi D., Engel M.S. (2005). Evolution of the Insects. Cambridge University Press. - Cambridge, - 755 p.

9. Lewis, V.R., 2008. Isoptera. Encyclopedia of Insects, 2nd Edn., Academic Press, New York, pp: 531-534. ISBN: 0125869908)

10. Allabepgenov T.X. Pripodnye usloviya Xopezmskogo oazisa i ego payonipovanie. – Tashkent: O‘qituvchi, 1976. - 145 s.
11. Bapatov P. O‘zbekiston tabiiy geogpafiyasi. –Toshkent: O‘qituvchi, 1996. - 264 b.
12. Belyaeva N.V. Termiti // RET INFO. 2004. -№2. -S. 42-44.
13. Lund A.E. Mikrobiologikheskaya borba s termitami. -Moskva, 1976. C. 304 - 305.
14. AWWPA, 2010. Book of standards. American Wood Protection Association.
15. Qupbonniyozov P. Xopazm geogpafiyasi. - Upganch. 1996. - 115 b.

Monografiyalar, ilmiy maqolalar, patentlar, ilmiy to‘plamlar

16. Abdullaev I.I., Khamraev A.Sh., Martius Ch. (2002).Termites (Isoptera) in Irrigated and Arid Landscapes of central Asia (Uzbekistan) // Sociobiology (USA, Colifornia) Vol. - № 3 (40). - 605-614 pp.
17. Abe, S.S. & Wakatsuki, T. (2010). Possible influence of termites (Macrotermes bellicosus) on forms and composition of free sesquioxides in tropical soils. Pedobiologia, 53: 301-306. doi: 10.1016/j.pedobi.2010.02.002.
18. Ackerman, I.L., Teixeira, W.G., Riha, S.J., Lehmann, J. & Fernandes, E.C.M.(2007). The impact of mound-building termites on surface soil properties in a secondary forest of Central Amazonia. Applied Soil Ecology, 37: 267-276. doi: 10.1016/j.apsoil.2007.08.005.
19. Afolabi, S.G., Ezenwa, M.I.S. & Dauda, A. (2014). Physical and chemical characteristics of mound materials and surrounding soils. PAT, 10: 186-192. Retrieved from: www.patnsukjour-nal.net/currentissue.
20. Ahmed, B.M. and J.R.J. French, 2005. Report and recommendations of the national termite workshop, Melbourne. Int. Biodeterioration Biodegradation, 56: 69-74. DOI: 10.1016/j.ibiod.2005.05.001.

21. Ahmed, B.M., Nkunika, P.O.Y., Sileshi, G.W., French, J.R.J., Nyeko, P., & Jain, S. (2011). Potential impact of climate change on termite distribution in Africa. *British Journal of Environment and Climate Change*, 1 (4), 172 –189.
22. Agarway V.B. (1980). Temperature and relative humidity inside the mound of *Odonthotermes obesus* (Rambur), (Isoptera: Termitidae) “Proc. Indian Acad. sci. Anim. sci.” - -№ 2. (89) - 91-99 pp.
23. Aisiens, M.S.O., Ugbomeh, A.P., & Awharitoma, A.O. (2017). Department of Animal Environmental Biology. Parasitic infections of anurans from a freshwater creek community in Delta State, Niger Delta of Nigeria. *Helminthologia*, 54 (2), 132 – 144.
24. Akamigbo, F. (1984). The role of the Nasute termites in the genesis and fertility of Nigerian soils. *Pedologie*, 36: 79-89
25. Akhtar M.S. and Shahid A.S. (1991). Efficacy of chlorpyrifos and dieldrin in cotton fields against subterranean termites // *Pakistan journal of Zoology*. - (23). - 133-137 pp.
26. Amelung, W., Martius, C., Bandeira, A.G., Garcia M.V.B. and Zech, W. 2002. Lignin characteristics and density fractions of termite nests in an Amazonian rain forest-indicators of termite feeding Guilds? *Soil Biol. Biochem.*, 34: 367-372. DOI: 10.1016/S0038-0717(01)00192-4.
27. Anderson, J.M. & Wood, T.G. (1984). Mound composition and soil modification by two soil-feeding termites (Termitinae, Termitidae) in a riparian Nigerian forest. *Pedobiologia*, 26: 77-82.
28. Arango, R.A., F. Green, K. Hintz, P.K. Lebow and R.B. Miller, 2006. Natural Durability of tropical and native woods against termite damage by *Reticulitermes flavipes* (Kollar). *Int. Biodeterioration Biodegradation*, 57: 146-150. DOI: 10.1016/J.ibiod.2006.01.007.

29. Arshad, M.A. (1982). Influence of the termite *Macrotermes michaelseni* (Sjöstr) on soil fertility and vegetation in a semi-arid savannah ecosystem. *Agro-Ecosystems*, 8: 47-58. doi: 10.1016/0304-3746(82)90014-2.

30. Arshad, M.A., Schnitzer, M. & Preston, C.M. (1988). Characterization of humic acids from the termite mounds and surrounding soils, Kenya. *Geoderma*, 42: 213-225. doi: 10.1016/0016-7061(88)90002-X.

31. Arif, A., Muin, M., Larekeng, S. H., & Lestari, P. I. (2019, May). Survey and morphological identification of termites (Insecta: Isoptera) in teaching forest of Hasanuddin University, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 270, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.

32. Asawalam, D.O., Osodeke, V.E., Kamalu, O.J. & Ugwa, I.K. (1999). Effects of termites on the physical and chemical properties of the acid sandy soils of southern Nigeria. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 30: 1691-1696. doi: 10.1080/00103629909370321.

33. Bagine, R.K.N. (1984). Soil translocation by termites of the genus *Odontotermes* (Höglén) (Isoptera: Macrotermitinae) in an arid area of northern Kenya. *Oecologia*, 64: 263 -266. doi: 10.1007/BF00376880.

34. Bandeira, A.G., Miranda, C.S., Vasconcellos, A. (1998). Danos causados por cupins em João Pessoa, Paraíba - Brasil. In: L. R. Fontes, & E. Berti-Filho, (Eds.). *Cupins: O desafio do conhecimento*, pp.75-85.

35. Becker, G., 1972. Protection of wood particleboard against termites. *Wood Sci. Technol.*, 6: 239-248. DOI: 10.1007/BF00351581.

36. Bignell, D.E., & Eggleton, P. (2000). Termites in ecosystems. In T. Abe, D.E. Bignell, & M. Higashi (Eds.), *Termites: Evolution, sociality, symbioses, ecology*, pp. 363 -388.

37. Bignell, B.C., R.M. Hollingworth, K.I. Ahammadsahib, C.D. Kukel, and S. Donovan. 2004. Insecticidal action and mitochondrial uncoupling activity of AC=303,630 and related halogenated pyroles. *Pestic. Biochem. Physiol.* 50: 115–128.

38. Black, H.I.J. and M.J.N. Okwakol, 1997. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function in the tropics: The role of termites. *Applied Soil Ecol.*, 6: 37-53. DOI: 10.1016/S0929-1393(96)00153-9.
39. Blaske, V.-U., H. Hertel, and B. T. Forschler. 2003. Repellent effects of isoborneol on subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae) in soils of different composition. *J. Econ. Entomol.* 96: 1267–1274.
40. Brossard, M., López-Hernández, D., Lepage, M. & Leprun, J. C. (2007). Nutrient storage in soils and nests of mound-building Trinervitermes termites in Central Burkina Faso: consequences for soil fertility. *Biology and Fertility of Soils*, 43: 437-447. doi: 10.1007/s00374-006-0121-6.
41. Cassens, D.L., B.R. Johnson, W.C. Feist and R.C. DeGroot, (1995). *Selection and Use of Preservative Treated Wood*. 1st End., Forest Products Society. Madison, Wi. ISBN: 0935018751, pp: 104.
42. Constantino, R. & Dianese, E.C. (2001). The urban termite fauna of Brasília, Brazil. *Sociobiology*, 38 (3): 323-326 pp.
43. Coremans-Pelseneer J. *Medex. Fac. Pijksubi Gent*. 1986, 51, № 3a, 1049-1056 pp.
44. Cowie, R.H., T.G. Wood, E.A. Barnett, W.A. Sands and H.I.J. Black, 1990. A checklist of the termites of Ethiopia with a review of their biology, distribution and pest status. *Afr. J. Ecol.*, 28: 21-33. DOI: 10.1111/j.1365-2028.1990.tb01133.x.
45. Dawes, T.Z., 2010. Reestablishment of ecological functioning by mulching and termite invasion in a degraded soil in an Australian savanna. *Soil Biol. Biochem.*, 42: 1825-1834. DOI: 10.1016/j.soilbio.2010.06.023.
46. Debelo, D.G., & Degaga, E.G. (2014). Preliminary studies on termite damage on rural houses in the Central Rift Valley of Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research*, 9 (39), 2901 - 2910.

47. Debelo, D.G. & Degaga, E.G. (2014). Studies on ecology of mound-building termites in the central rift valley of Ethiopia. *International Journal of Agricultural Sciences*, 4: 326-333.
48. DeGroot, A. M. B. (1983). The range of automatic spreading activation in word priming. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 417– 436.
49. Donovan, S.E., P. Eggleton, W.E. Dubbin, M. Batchelder and L. Dibong, 2001. The effect of a soil-feeding termite, *Cubitermes fungifaber* (Isoptera: Termitidae) on soil properties: Termites may be an important source of soil microhabitat heterogeneity in tropical forests. *Pedobiologia*, 45: 1-11. DOI: 10.1078/0031-4056-00063.
50. Donovan, S.E., G.J.K. Griffiths, R. Homathevi and L. Winder, 2007. The spatial pattern of soil-dwelling termites in primary and logged forest in Sabah, Malaysia. *Ecol. Entomol.*, 32: 1-10. DOI: 10.1111/j.1365-2311.2006.00856.x.
51. Eger, J. E. J., M. D. Lees, P. A. Neese, T. H. Atkinson, E. M. Thoms, T. Messenger, J. J. Demark, L.-C. Lee, E. L. Vargo, and M. P. Tolley. 2012. Elimination of subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) colonies using a refined cellulose bait matrix containing noviflumuron when monitored and replenished quarterly. *J. Econ. Entomol.* 105: 533–539.
52. Eggleton, P. (2000). Global patterns of termite diversity. In T. Abe, D.E.Bignell, & M.Higashi (Eds.), *Termites: Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers 112-123 pp.
53. Ehigiator, J.O., Okunima, E.D., Edosa, V.I. & Airueghian, E. (2015). Use of termite mounds as an index of soil fertility and their effects on some properties of an environmentally degraded ultisols. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 13: 44-146. Retrieved from: http://world-food.net/download/2015-issue_3&4-environment/e5.pdf.

54. Eleoterio, E.S.R., Berti Filho, E. (2000). Levantamento e identificação de cupins (Insecta: Isoptera) em área urbana de Piracicaba – SP. *Ciência Florestal*, 10: 125-139 pp.
55. Erens, H., Mujinya, B.B., Mees, F., Baert, G., Boeckx, P., Malaisse, F. & Van Ranst, E. (2015). The origin and implications of variations in soil-related properties within *Macrotermes falciger* mounds. *Geoderma*, 249-250: 40-50. doi: 10.1016/j.geoderma.2015.03.003
56. Ezenwa, M.I.S. (1985). Comparative study of some chemical characteristics of mound materials and surrounding soils of different habitats of two termite species in Nigerian savanna. *GEO-ECO-TROP*, 9: 29-38.
57. Fageria, N.K. & Baligar, V.C. (2004). Properties of termite mound soils and responses of rice and bean to nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization on such soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 35: 2097-2109. doi: 10.1081/LCSS-200028919.
58. Fernandes P.M., Alves S.B. (1991). Control of *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832), (Isoptera, Termitidae) with *Beauveria bassiana* (Bals. vuill) and *Metarhizium anisopliae* (Metsch. Sorok) Under field conditions // *Ann. Soc. Entomol. Brasil.* - (20). – 50 p.
59. Findlay, W.P.K., 1975. *Timber: Properties and Uses*. 1st Edn., Crosby Lockwood Staples, London, pp: 224.
60. Fontes LR. (1995). Cupins em áreas urbanas. In: E. Berti Filho & L. R. Fontes (Eds.). *Alguns Aspectos Atuais da Biologia e Controle de Cupins*. 57-76 pp.
61. Food and Agriculture Organisation (FAO) (2000). *United Nation Environment Programmed*.
62. Freeman, R. and F. Peterson, 1941. Proximate analysis of the heartwood and sapwood of some American hardwoods. *Indus. Eng. Chem. Anal. Edn.*, 13: 803-805. DOI: 10.1051/i560099a016.

63. Garnier-Sillam, E. & Harry, M. (1995). Distribution of humic compounds in mounds of some soil-feeding termite species of tropical rainforests: its influence on soil structure stability. *Insectes Sociaux*, 42: 167-185. doi: 10.1007/BF01242453.
64. Gautam, B. K., and G. Henderson. 2011. Effect of soil type and exposure duration on mortality and transfer of chlorantraniliprole and *fipronil* on Formosan subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.* 104: 2025–2030.
65. GEI, 2005. Demonstration project of alternatives to chlordane and mirex for termite control in China. Guangdong Entomological Institute. Beijing, China. From The World Bank. <http://web.worldbank.org/external/projects>.
66. Gholami, A. & Riazi, F.(2012). Impact of termite activity on physical and chemical properties. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2:5 581-5582
67. Gosling, C.M., Cromsigt, J.P.G.M., Mpanza, N. & Olff, H. (2012). Effects of erosion from mounds of different termite genera on distinct functional grassland types in an African savannah. *Ecosystems*, 15: 128-139. doi: 10.1007/s10021-011-9497-8.
68. Govorushko, S. (2018). Economic and ecological importance of termites: A global review. *Entomological Science*.doi:10.1111/ens.12328. 48
69. Guerana, M., 2006. Nematodes: Alternative Controls. 1st Edn., National Sustainable Agriculture Information service. Fayetteville, Ar.
70. Guerreiro O, Cardoso P, Ferreira JM, Ferreira MT, Borges PAV (2014) Potential distribution and cost estimation of the damage caused by *Cryptotermes brevis* (Isoptera: Kalotermitidae) in the Azores. *Journal of Economic Entomology* 107, 1554–1562.
71. Gupta, S.R., Rajvanshi, R. & Singh, J.S.(1981). The role of the termite *Odontotermes gurdaspurensis* (Isoptera: Termitidae) in plant decomposition in a tropical grassland. *Pedobiologia*, 22: 254-261.

72. Hanel, H. and J.A.L. Watson, 1983. Preliminary field tests on the use of *Metarhizium anisopliae* for the control of *Nasutitermes exitiosus* (Hill) (Isoptera: Termitidae). *Bull. Entomol. Res.*, 73: 305-313. DOI: 10.1017/S0007485300008890
73. Harris, W.V., 1971. *Termites: Their recognition and control*. 2nd Edn., Longman, London, ISBN: 0582466563, pp: 186.
74. Helms Cahan, S., Daly, A. B., Schwander, T. & Woods, H. A. (2010) Genetic caste determination does not impose growth rate costs in *Pogonomyrmex* harvester ants. *Funct. Ecol.*, 24: 301-309. doi: 10.1111/j.1365-2435.2009.01629.x.
75. Huang, Q.-Y., C.-L. Lei, and D. Xue. 2006. Field evaluation of a *fipronil* bait against subterranean termite *Odontotermes formosanus* (Isoptera: Termitidae). *J. Econ. Entomol.* 99: 455–461.
76. Husman, J., & Lens, W. (1999). The role of the future in student motivation. *Educational Psychologist*, 34(2), 113–125. DOI: http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep3402_4.
77. Ibrahim, S. A, G. Henderson, and H. Fei. 2003. Toxicity, repellency, and horizontal transmission of *fipronil* in the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.* 96: 461–467.
78. Jordan, B.W. (2013). *New concepts in management of drywood (Blattodea: Kalotermitidae) and subterranean termites (Blattodea: Rhinotermitidae)* (Doctoral dissertation, University of Florida).
79. Jouquet, P., Tessier, D. & Lepage, M. (2004). The soil structural stability of termite nests: role of clays in *Macrotermes bellicosus* (Isoptera, Macrotermitinae) mound soils. *European Journal of Soil Biology*, 40: 23-29. doi: 10.1016/j.ejsobi.2004.01.006.
80. Jouquet, P., Ranjard, L., Lepage, M. & Lata, J.C. (2005). Incidence of fungus-growing termites (Isoptera, Macrotermitinae) on the structure of soil microbial communities. *Soil Biology and Biochemistry*, 7: 1852-1859. doi: 10.1016/j.soilbio.2005.02.017.

81. Jouquet, P., Guilleux, N., Caner, L., Chintakunta, S., Ameline, M. & Shanbhag, R.R. (2016). Influence of soil pedological properties on termite mound stability. *Geoderma*, 262: 45-51. doi: 10.1016/j.geoderma.2015.08.020.

82. Kaschuk, G., Santos, J.C.P., Almeida, J.A., Sinhorati, D.C. & Berton-Junior, J.F. (2006). Termite activity in relation to natural grassland soil attributes. *Scientia Agricola*, 63: 583-588. doi: 10.1590/S0103-90162006000600013.

83. Ketch, L.A., Malloch, D., Mahaney, W.C. & Huffmanc, M.A. (2001). Comparative microbial analysis and clay mineralogy of soils eaten by chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in Tanzania. *Soil Biology and Biochemistry*, 33: 199-203. doi: 10.1016/S0038-0717(00)00129-2.

84. Khan K.I., Jaffri R.H. and Ahmad M. (1985). The pathogenicity and development of *B.thuringiensis* in termites // *Pakistan journal of zoology*. - (17), - 201-209 pp.

85. Kohler, P.M., 2006. Science, PIC and POPs: Negotiating the membership of chemical review committees under the Stockholm and Rotterdam conventions. *Rev. Eur. Community Int. Environ. Law*, 15: 293-303. DOI: 10.1111/j.1467-9388.2006.00531.x.

86. Kramm Kenneth R., West David F. Termite pathogens effects of ingested *Metarhizium*, *Beauveria* and *Gliocladium conidia* on worker termites (*Reticulitermes* sp.). "J. Invertebr. Pathol" -1982. № 1 (40). - 7-11 pp.

87. Krishna, K. and F.M. Weesne, 1970. *Biology of Termites*. 1st Edn., Academic Press, New York, pp: 598.

88. Krishna Kumar, David A. Grimaldi, Valerie Krishna, Michael S. Engel. (2013). *Treatise on the Isoptera of the world*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, V.2. - № 377. – 2681 p.

89. Lai, P.Y., M. Tamashiro and J.K. Fuji, 1982. Pathogenicity of six strains of entomogenous fungi to *Coptotermes formosanus*. *J. Invertebrate Pathol.*, 39: 1-5. DOI: 10.1016/0022-2011(82)90150-1.

90. Lee, K.E. & Wood, T.G.(1971). Physical and chemical effects on soils of some Australian termites and their pedological significance. *Pedobiologia*, 11: 376-409.
91. Levin, E., 1971. *Wood in Building*. 1st Edn., Architectural Press, London, ISBN: 0851397166. pp: 153.
92. Lewis Linda. Formosan termites // Pest Congr. -1983. -№ 3 (50). -36-40 pp.
93. Lewis, V.R., and Rust, M. 2009. Dry wood termite control: Preliminary laboratory evaluation of chemical local treatments for dry wood termites. *Voice of PCOC Spring* pp. 14–17.
94. Longhurst G, Howse P. E. The use of catromones by *Megahera foctens* (Fab), (Hymenoptera: Formicidae) in the detection of its termite prey. “*Anim Behav*”, -1978. -N 4 (26). - 1213-1218 pp.
95. Lopez-Hernández, D. & Febres, A.(1984). Changements chimiques et granulométriques produits dans des sols de Côte d’Ivoire par la présence de trois espèces de termites. *Revue d’Ecologie et de Biologie du Sol*, 21: 477-489.
96. Lopez-Hernández, D. (2001). Nutrient dynamics (C, N and P) in termite mounds of *Nasutitermes ephratae* from savannas of the Orinoco Llanos (Venezuela). *Soil Biology and Biochemistry*, 33: 747-753. doi: 10.1016/S0038-0717(00)00220-0.
97. Lukmandaru, G. and K. Takahashi, 2008. Variation in the natural termite resistance of teak (*Tectona grandis* Linn. Fil.) Wood as a function of tree age. *Ann. For. Sci.*, 65: 708-715. DOI: 10.1051/forest: 2008047.
98. Mahaney, W.C., Zippin, J., Milner, M.W., Sanmugadas, K., Hancock, R.G.V., Aufreiter, S., Campbell, S., Huffman, M.A., Wink, M., Malloch, D. & Kalm, V. (1999). Chemistry, mineralogy and microbiology of termite mound soil eaten by the chimpanzees of the Mahale Mountains, Western Tanzania. *Journal of Tropical Ecology*, 15: 565-588. doi: 10.1017/S0266467499001029.

99. Malaka, S.L.O. (1977). A study of the chemistry and hydraulic conductivity of mound materials and soils from different habitats of some Nigerian termites. *Australian Journal of Soil Research*, 15: 87-91.
100. Mao, L., G. Henderson, and C. W. Scherer. 2011. Toxicity of seven termiticides on the Formosan and eastern subterranean termites. *J. Econ. Entomol.* 104: 1002-1008.
101. May Peter D. (1990). Termite control in forest establishment using controlled release carbosulfon // 19 th. World Congr. "Sci. Forest: Iufros 2 nd Century" Montreal, 5-11 Avg, Div. 564 p.
102. Mayr E. (1969). Population, species and evolution. Harvard University Press. – Cambridge, - 453 p.
103. Milano, S. & Fontes, L. R. (2002). Termite pests and their control in urban Brazil. *Sociobiology*, 40 (1): 63-177 pp.
104. Miller, M.R., 2005. Miller's Guide to Foundations and Sitework. 1st Edn., McGraw-Hill, New York, ISBN: 0071451455, pp: 2120.
105. Monica, V., Satyawati, S. & Rajendra, P. (2009). Biologikal alternatives for termite control: a review. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 63: 959-972.
106. MRP, 2010. Maxwell Robinson Phelps Termite Report. Maxwell, Robinson and Phelps.
107. Mujinya, B.B., Van Ranst, E., Verdoodt, A., Baert, G. & Ngongo, L.M. (2010). Termite bioturbation effects on electro-chemical properties of Ferralsols in the Upper Katanga (D.R. Congo). *Geoderma*, 158: 233-241. doi: 10.1016/j.geoderma.2010.04.033.
108. Mujinya, B.B., Mees, F., Boeckx, P., Bodé, S., Baert, G., Erens, H., Delefortrie, S., Verdoodt, A., Ngongo, M. & Van Ranst, E.(2011). The origin of carbonates in termite mounds of the Lubumbashi area, D.R. Congo. *Geoderma*, 165: 95-105. doi: 10.1016/j.geoderma.2011.07.009.

109. Muvengwi, J., Mbiba, M. & Nyenda, T.(2013). Termite mounds may not be foraging hotspots for mega-herbivores in a nutrient-rich matrix. *Journal of Tropical Ecology*, 29: 551-558.doi: 10.1017/S0266467413000564.
110. Muzaffer, A. (1965). Department of Zoology, University of Panjor Lahore, Parkistan. *Bulletin of the American Museum of Natural History* , 131(1), 1 – 144.
111. Neoh, K.B., J. Hu, B.H. Yeoh, and C.Y. Lee. 2012a. Toxicity and horizontal transfer of chlorantraniliprole against the Asian subterranean termite *Coptotermes gestroi* (Wasmann): effects of donor: recipient ratio, exposure duration and soil type. *Pest Manag. Sci.* 68: 749–756.).
112. Neoh, K.-B., B.-K. Yeap, K. Tsunoda, T. Yoshimura, and C.-Y. Lee. 2012b. Do termites avoid carcasses? Behavioral responses depend on the nature of the carcasses. *PLoS One*. 7: 1–11.
113. Neupane, A., Maynard, D.S. & Bradford, M.A. (2015). Consistent effects of eastern subterranean termites (*Reticulitermes flavipes*) on properties of a temperate forest soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 91: 84–91.doi: 10.1016/j.soilbio.2015.08.025
114. Noirot, C. (2001). The gut of termites (Isoptera): comparative anatomy, systematics, phylogeny. II. Higher Termites (Termitidae). *Annales de la Société Entomologique de France*, 37: 431-471 pp.
115. Nurrachmania, M., & Rozalina, R. (2021). Identifikasi Dampak Serangan Rayap pada Gedung di Lingkungan Universitas Simalungun. *Akar*, 3(1), 341832.
116. Nutting, W.L., Haverty, M.I. & La Fage, J.P. (1987). Physical and chemical alteration of soil by two subterranean termite species in Sonoran Desert grassland. *Journal of Arid Environments*, 12: 233-239.
117. Nye, P.H. (1955). Some soil forming processes in the humid tropics. IV. The action of soil fauna. *Journal of Soil Science*, 6: 73-83. doi: 10.1111/j.1365-2389.1955.tb00831.x.

118. Ochiel, G.S., H.C. Evans and J. Eilenberg, 1997. *Cordycepioideus*, a pathogen of termites in Kenya. *Mycologist*, 11: 7-9. DOI: 10.1016/S0269-915X(97)80059-6.
119. Ocloo, J., 1983. A comparative study of the protection offered to wood samples by permethrin, dieldrin and lindane against damage by subterranean termites and fungi. *Int. J. Wood Preservation*, 3:31-38. <http://agris.fao.org/>
120. Ohkuma, M., & Brune, A. (2011). Diversity, structure and evolution of the termite gut microbial community. In D. E. Bignell, Y. Roisin, & N. Lo (Eds.), *Biology of Termites: A modern synthesis*, pp. 413 - 438.
121. Okello-Oloya, T., Spain, A.V. & John, R.D. (1985). Selected chemical characteristics of the mounds of two species of *Amitermes* (Isoptera, Termitinae) and their adjacent surface soils from north eastern Australia. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol*, 22: 291-311.
122. Okwakol, M.J.N. (1987). Effects of *Cubitermes testacus* (Williams) on some physical and chemical properties of soil in a grassland area of Uganda. *African Journal of Ecology*, 25: 147-153.
123. Oliveira, C.M.A.S., Matias, G.R.R.S., Silva, S.B., Moraes, F.M., Albuquerque, A.C. (2006). Diversidade de cupins no Ibura: área urbana do Recife-PE. *O Biológico*, 68: 264-266 pp.
124. Osbrink, W.L.A., and A. R. Lax. 2002. Effect of tolerance to insecticides on substrate penetration by Formosan subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.* 95: 989–1000.
125. Osbrink, W.L.A., M.L. Cornelius, and A. R. Lax. 2005. Effect of imidacloprid soil treatments on occurrence of Formosan subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae) in independent monitors. *J. Econ. Entomol.* 98: 2160–2168.

126. Park, H.C., Majer, J.D. & Hobbs, R.J. (1994). Contribution of the Western Australian wheatbelt termite, *Drepanotermes Tamminensis* (Hill), to the soil nutrient budget. *Ecological Research*, 9: 351-356. doi: 10.1007/BF02348422.
127. Pearce, M., 1997. *Termites: Biology and Pest Management*. 1st Edn., CAB International, Chatham, UK., ISBN: 0851991300, pp: 172.
128. Potter, M. F. 2011. Termites. In *Handbook of Pest Control*. 10 th Ed. A. Mallis (ed.). A. Mallis Handbook Company, New York. 293-441.
129. Preston, A.F. and D.D. Nicholas, 1982. Efficacy of a series of alkyl ammonium compounds against wood decay fungi and termites. *Wood Fiber Sci.*, 14: 37- 42.
130. Raina, A., Park, Y.I., Florane, C., 2003b. Behavior and reproductive biology of the primary reproductive of the *Formosan subterranean* termite. *Sociobiology* 41, 37–48 pp.
131. Ramakrishnan, R., D. R. Suiter, C. H. Nakatsu, and G. W. Bennett. 2000. Feeding inhibition and mortality in *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae) after exposure to imidacloprid-treated soils. *J. Econ. Entomol.* 93: 422–428.
132. Rao, A.N., Sravanthy, C.H. & Sammaiah, C.H.(2013). Diversity and density of termite mounds in Bhadrachalam forest region, Andhra Pradesh. *The Bioscan*, 8: 1-10
133. Raymond-Delpech, V., K. Matsuda, B.M. Sattelle, J.J. Rauh, and D.B. Sattelle. 2005. Ion channels: molecular targets of neuroactive insecticides. *Invert. Neurosci.* 5: 119–133.
134. Reddy, M.V. and C. Sammaiah, 1991. Combined effects of climatic factors on the seasonal termite damage to structural wood in a semi-arid urban system. *Energy Buil.*, 16: 947-955. DOI: 10.1016/0378-7788(91) 90089-L.
135. Rizk, M. and F.M. Khalil, 1982. Effect of thermo-rhythm on termite food consumption. *Assiut J. Agric. Sci.*, 13: 43-53. EG8400167. <http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=1984/EG/EG84008.xml>

136. Robinson, J.B.D. (1958). Some chemical characteristics of 'termite soils' in Kenya coffee fields. *Journal of Soil Science*, 9: 58-65. doi: 10.1111/j.1365-2389.1958.tb01897.x
137. Roose-Amsaleg, C., Brygoo, Y. & Harry, M. (2004). Ascomycete diversity in soil-feeding termite nests and soils from a tropical rainforest. *Environmental Microbiology*, 6: 462-469. doi: 10.1111/j.1462-2920.2004.00579.x.
138. Roose-Amsaleg, C., Mora, P. & Harry, M. (2005). Physical, chemical and phosphatase activities characteristics in soil-feeding termite nests and tropical rainforest soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 37: 1910-1917. doi: 10.1016/j.soilbio.2005.02.031.
139. Rust, M.K., and R.K. Saran. 2006. Toxicity, repellency, and transfer of chlorfenapyr against western *Subterranean termites* (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.* 99: 864–872.
140. Rust MK. & Su NY. (2012). Managing social insects of urban importance. *Annual Review of Entomology*, 57: 355–375 pp.
141. Rustamov, K.D., Mirzaeva, G.S., Kholmatov, B.R., Akhmedov, V.N., Lebedeva N.I., Ganieva, Z.A., Khashimova, M.Kh. *Amitermes rhizophagus* Belyaeva, 1974 – a new genus and species of termites (Blattodea: Termitidae) in the fauna of Uzbekistan // *Acta Biologica Sibirica*, 2024, No 10, pp. 1185–1197.
142. Salick, J., Herrera, R. & Jordan, C.F. (1983). Termitaria: nutrient patchiness in nutrient deficient rain forests. *Biotropica*, 15:1-7. doi: 10.2307/2387990.
143. Salman, A.G.A., H.M. Hussein, M.A. Morsy and A.A. El-Sayed, 1982. Preliminary report on the control of *Subterranean termites* in Egypt. *Assiut J. Agric. Sci.*, 13: 229-246.
144. Samra, J.S., Tandon, P.L., Thakur, R.S. & Chadha, K.L. (1979). Comparison of physicochemical characteristics of the soils of termite galleries and the surrounding soil in mango orchards. *Indian Journal of Agricultural Science*, 49: 892-895.

145. Sandhu G.S., Sohi A.S. (1977). Studies on the chemical control of termites using aldrin and BHC in starding wheat crop under unirrigated and irrigated conditions. "Pesticides". -№ 10 (11). - 22-24 pp.
146. Saran, R. K., and M. K. Rust. 2007. Toxicity, uptake, and transfer efficiency of *fipronil* in western subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Econ. Entomol. 100: 495–508.
147. Sarcinelli, T.S., Schaefer, C.E.G.R., Lynch, L.D.S., Arato, H.D., Viana, J.H.M., Filho, M.R.D.A. & Gonçalves, T.T. (2009). Chemical, physical and micromorphological properties of termite mounds and adjacent soils along a toposequence in Zona da Mata, Minas Gerais State, Brazil. Catena, 76: 107-113. doi: 10.1016/j.catena.2008.10.001.
148. Savitri, W. D., Ferina, A. B., Octavia, Y., Muliawan, E., & Effendi, E. E. (2016). Calluses from tomato cv. Tymoti and their morphological characteristics as supporting material for plant tissue culture lesson. In N. Ducha (Ed.) Prosiding Seminar Nasional Biologi 2016 (pp. 293 – 297). Surabaya, Indonesia: Universitas Negeri Surabaya.
149. Scheffrahn R.H., Su N-Y., and Bused P. (1997). Laboratory and field evaluation of selected chemical treatments for control of dry wood termites (Isoptera: Kalotermitidae) // J. Econ. Entomology. - (90). - 492-502 pp.
150. Schmitt, D.P. and B.S. Sipes, 2000. Plant-parasitic nematodes and their management. In: Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture, Silva, J.A. and R. Uchida, (Eds.). University of Hawaii, Manoa, pp: 145-149.
151. Scholz, G., H. Militz, P. Gascon-Garrido, M.S. Ibiza Palacios and J.V. Oliver-Villanueva et al., 2010. Improved termite resistance of wood by wax impregnation. Int. Biodeterioration Biodegradation, 64: 688-693. DOI: 10.1016/j.ibiod.2010.05.012.

152. Sharma S., Vasudevan P., Madan M. (1991). Insecticidal value of castor (*Ricinus communis*) against termites // Int. Biodeterior. -. (27). - 249-254 pp.
153. Sheikh, K.H. & Kayani, S.A. (1982). Termite-affected soils in Pakistan. Soil Biology and Biochemistry, 14: 359-364.
154. Shelton, T.G., and J.K. Grace. 2003. Effects of exposure duration on transfer of nonrepellent termiticides among workers of *Coptotermes formosanus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Econ. Entomol. 96: 456–460. 107
155. Shelton, T.G., J.E. Mulrooney, and T.L. Wagner. 2006. Transfer of chlorfenapyr among workers of *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae) in the laboratory. J. Econ. Entomol. 99: 886–892.
156. Sileshi, G.W., E. Kuntashula, P. Matakala and P.O. Nkunika, 2008. Farmer's perceptions of tree mortality, pests and pest management practices in agroforestry in Malawi, Mozambique and Zambia. Agroforestry Syst., 72: 87-101. DOI: 10.1007/s10457-007-9082-5.
157. Sileshi, G.W., P. Nyeko, P.O.Y. Nkunika and B.M. Sekematte, 2009. Integrating ethno-ecological and scientific knowledge of termites for sustainable termite management and human welfare in Africa. Ecol. Soc., 14: 48-68.
158. Sitepu, F., Hakim, L., & Afifuddin, Y. (2015). Analisis Kerugian Ekonomis Dan Pemetaan Sebaran Serangan Rayap Pada Bangunan SMA Dan Smk Kota Pekanbaru. Peronema Forestry Science Journal, 4(3), 9-18.
159. Sobotník, J., Jirošová, A., & Hanus, R. (2010). Review: Chemical warfare in termites. Journal of Insect Physiology, 56(9), 12-21 pp.
160. Sobotník J., Hanus R. & Roisin Y. 2008: Agonistic behaviour of the termite *Prorhinotermes canalifrons* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Journal of Insect Behavior* 21: 521-534.
161. Sobotník J., Alberti G., Weyda F. & Hubert J. 2008: Ultrastructure of the digestive tract in *Acarus siro* (Acari: Acaridida). *Journal of Morphology* 269: 54-71.

162. Sobotník J., Weyda F., Hanus R., Kyjaková P. and Doubský J. 2004. Ultrastructure of the frontal gland in *Prorhinotermes simplex* (Isoptera: Rhinotermitidae) and quantity of the defensive substance. *Eur. J. Entomol.* 101: 153–163
163. Spomer, N.A., S.T. Kamble, and B.D. Siegfried. 2009. Bioavailability of chlorantraniliprole and indoxacarb to eastern subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae) in various soils. *J. Econ. Entomol.* 102: 1922–1927.
164. Su, N-Y., D R. H. Scheffrahn (1989). Comparative effects of an insect growth regulator, S-31183, against the *Formosan* subterranean termite and *eastern* subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) // *J. Econ. Entomol.* - (82). -1125-1129 pp.
165. Su, N-Y., D R. H. Scheffrahn (1991). Laboratory evaluation of two slow-acting toxicants against *Formosan* and *eastern* subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae) // *J. Econ. Entomol.* - (84). -P. 170 -175 pp.
166. Su, N -Y. (2002). Novel technologies for subterranean termite control. *Sociobiology*, 40: 95-101 pp.
167. Subekti Niken, Anita Fadhila (2023). Termite Identification Attacks on Buildings Biosaintifika, *Journal of Biology & Biology Education* 15 (2) (2023): p. 255-261 <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/biosaintifika>.
168. Suzuki K. (1991). Laboratory trial of biological control agents against subterranean termites. International Research Group on wood Preservation, Document No. IRG/WP/ 1475. Twenty-second Annual Meeting, Kyoto, Japan, 1991.24-31 pp.
169. Tagbor, A. T. (2009). The anti-termite properties and basic phytochemicals of eight local plants and the chemical characterisation of *Thevetia Peruviana* (Pers) K., Schumacher in Ghana PhD Thesis, pp. 12 – 17.
170. Tho Y.P. (1992). “Termites of Peninsular Malaysia.” *Malayan Forest Records* No. 36. Edited by Laurence G. Kirton. (Kuala Lumpur: Forest Research Institute Malaysia, 1992). 224 pp. Hard cover. ISBN 983-9592-14-9.

171. Thompson, G.J., L.R. Miller, M. Lenz and R.H.Crozier, 2000. Phylogenetic analysis and trait evolution in Australian Lineages of Drywood Termites (Isoptera, Kalotermitidae). *Molecular Phylogenetics Evol.*, 17: 419-429. DOI: 10.1006/mpev.2000.0852.

172. Tomalski, M., W. Leimkuehler, C. Schal, and E. L. Vargo. 2010. Metabolism of imidacloprid in workers of *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 103: 84–95.

173. Torales, G.J., Laffont, E.R., Arbino, M.O., Godoy, M.C. (1997). Primeira lista faunística de los Isopteros de la Argentina. *Revista de la Sociedade Entomologica Argentina*, 56: 47–53 pp.

174. Tsunoda, K., 2005. Improved management of termites to protect Japanese homes. *Proceedings of the 5th International Conference on Urban Pests, Peraniagaan Ph'ng, Malaysia*, pp: 33-37.

175. Ugbomeh, A.P., & Diboyesuku, A.T. (2019). Studies on termite infestation of buildings in Ase, a rural community in the Niger Delta of Nigeria. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 80, 1-7.

176. United Nations Environment Programme [UNEP] (2000). Finding alternatives to persistent organic pollutants (POPS) for termite management. Prepared by members of the UNEP/FAO/global IPM Facility Expert Group on termite biology and management - established in 2000 to support international activities on persistent organic pollutants (POPs) covered by the Stockholm convention.

177. Uys, V. 2002. A Guide to the Termite Genera of Southern Africa. 1st Edn., Plant Protection Research Institute Agricultural Research Council, Pretoria, ISBN: 1-86849-216-8, pp: 116.

178. Varm, A., B.K. Koli, J. Paul, S. Saxena and H. Konig, 1994. Lignocellulose degradation by microorganisms from termite hills and termite guts: A survey on the present state of art. *FEMS Microbiol. Rev.*, 15: 9-28. DOI: 10.1016/0168- 6445(94)90024-8.

179. Vasconcellos, A., Bandeira, A.G., Miranda, C.S., Silva, M.P. (2002). Termites (Isoptera) Pests in Buildings in João Pessoa, Sociobiology, 40: 1–6 pp.
180. Verma, M., S.Sharma and R.Prasad, 2009. Biologikal alternatives for termite control: A review. Int. Biodeterioration Biodegradation, 63: 959-972. DOI: 10.1016/j.ibiod.2009.05.009.
181. Wagner, M.R., J.R. Cobbinah and P.P. Bosu, 2008. Forest entomology in west tropical Africa: Forest insects of Ghana. 2nd Edn., Springer, New York, ISBN: 140206506X, pp: 244.
182. Wang Yi (1992). Researches on using WAY-8702 termite bait to wipe out the termites in the dams of 113 reservoures // 19 Int Congr. Entomol., Beijing, June 28, July 4, 1992, Proc: Abstr - Beijing, 260 p.
183. Watanabe, H. & Noda, H. (1991) Small-scale rearing of a subterranean termite, *Reticulitermes speratus* (Isoptera, Rhinotermitidae). App. Entomol. Zool., 26: 418-420 pp.
184. Watson, J.P. (1962). The soil below a termite mound. Journal of Soil Science, 13: 46-51. doi: 10.1111/j.1365-2389.1962.tb00680.x.
185. Watson, J.P. (1969). Water movement in two termite mounds in Rhodesia. The Journal of Ecology, 57: 441-451. doi: 10.23 07/2258390.
186. Watson, J.P. (1972). Some observations on the water relations of mounds of *Macrotermes natalensis* (Haviland) fuller. Insectes Sociaux, 19: 87-93. doi: 10.1007/BF02224726.
187. Watson, J.P. (1977). The use of mounds of the termite *Macrotermes falciger* (Gerstäcker) as a soil amendment. Journal of Soil Science, 28: 664–72.
188. Watson, J.A.L. and D.H. Perry, 1981. The Australian harvester temites of the genus *Drepanotermes* (Isoptera: Termitinae). Aus. J. Zoology Supplementary Series. 29: 1-153. DOI: 10.1071/AJZS078.
189. Weste L.A. et all. Connick J.R., Maureen S. Wright, and Alan R. Lax. (2001). Virulence of Bacteria Associated with the *Formosan* Subterranean termite

(Isoptera, Rhinotermitidae) in New Orleans, LA. // Environ. Entomol. 30 (2), 443-448 pp.

190. Wood, T.G., Johnson, R.A. & Anderson, J.M. (1983). Modification of soils in Nigerian savanna by soil-feeding Cubitermes (Isoptera, Termitidae). Soil Biology and Biochemistry, 15: 575-579. doi: 10.1016/0038-0717(83)90052-4.

191. Wood, T.G., 1991. Termites in Ethiopia: The environmental impact of their damage and resultant control measures. Ambio, 20: 136-138.

192. Yaling Tang, Si Zhou, Yunhui Kong, Sheng Qin, Xia Sun, Muwang Li, Qian Wang (2024). Intestinal Bacteria Aid Termites in Response to Entomopathogen Infection According to the Metagenome and Meta-transcriptome Sociobiology 71(3): e10453.

193. Ye, Y., Jones, S.C., & Ammar, E. (2004). Reproductive characteristics of imagos of *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae). Annals of the Entomological Society of America, 102, 889 –894.

194. Баева В.Г. Муминов Н.Н., Лукьянова С.Н., Покивайлов А.А., Термиты (Исоптера) Таджикистана и меры борьбе с ними. -Душанбе, 1993. - 31 с.

195. Беляева Н.В., Довгоброд И.Г. О новом диагностическом признаке для идентификации видов термитов рода *Анасантхотермес* // Тезисы докладов Международного семинара: «Термиты центральной Азии: биология, экология и контроль». – Ташкент, 2005. - С. 15 - 16.

196. Вейзер Я. Микробиологические методы борьбы с вредным насекомыми. –Москва, 1972. –С. 630.

197. Жужиков Д.П., Коровкина Н.М. целлюлозолические бактерии в кишечнике термитов // “Науч. Докл. высш. школы. Б. Науки”. -М., 1972. №5. -С. 137-141.

198. Какалиев К. О некоторых вопросах биологии и экологии большого закаспийского термита (*Анасантхотермес ахнгерманус* Жасобсон) в Туркмении // В сб. Термиты и меры борьбы с ними. - Ашхабад, 1968а, - С. 28 - 42.

199. Кулумбетова Т. Экологические предпосылки распространения и вредоносности туркестанского термита в Южном Приарале // *Материалы международной научно-практической конференции*. - Нукус, 1999. - С. 71.

200. Непесова М.Г., Акмурадов А.И., Колоденко А.И., Пениуковская Т.И., Основные биологические разрушители в Туркменистане и опыт борьбы с ними. – Ашхабад, 1992. – 38 с.

201. Пўзметов Д., Матчанов М., Қаландапов У., Машапилов А. Қуйи Амудапё минтақасида қишлоқ хўжалик айланмасидан чиққан худудлап мелиопатив-экологик шапоитини яхшилаш - Упганч, УпДУ, 2015. - Б. 128.

202. Союнов О. Комплексы насекомых Северных Каракумов (фауна, экология, формирование и биосенотические связи). - Ашхабад: Ылым, 1991. - 455 с.

203. Тюлпанов В.А. Местные штаммы грибов и перспективы их использование для борьбы с вредными организмами // Сб. Биология гетеротр. микроорганизмов. -М., 1971. -С. 89-96.

204. Хамраев А.Ш., Камилова Ш.И., Абдуллаев И.И. Экология речных бассейнов // Вторая международная научно - практическая конференция (материали). -Владимир, 2002. -С. 126-128.

205. Хамраев А.Ш., Азимов Д.А. Разработка новой тактики борьбы с термитами - опаснейшими биоразрушителями материалов и сооружений // Углубление интеграции образования науки и производства в сельском хозяйстве Узбекистана. Докл. Межд. научно - практ. Конф. -Тошкент, 2003. -С. 79-82.

206. Хамраев А.Ш., Жугинисов Т.И., Ханзафарова Н.В. Термиты Южного Приарала Узбекистана // Вестник ККО АН РУз. – Нукус, 2004. -№1-2. –С. 22 - 24.

207. Хамраев А.Ш., Абдуллаев И.И., Жугинисов Т.И., Камилова Ш.И. Термиты Хорезмского оазиса Узбекистана // Владимирский земледелес. – Владимир, 2005. –№1-2. - С. 24-26.

208. Xamraev A.Sh., Azimov D.A., Troiskaya E.N., Juginisov T.I., Lebedeva N.I., Nurjanov A.A., Narzullaeva M.F., Abdullaev I.I., Xoxlacheva V.E., Bekberganova Z.O. Termitlarga qarshi uyg'unlashgan kurash tizimiga oid tavsiyalar. – Toshkent, 2007. - 32 b.

209. Хамраев А.Ш., Кучкарова Л.С., Ганиева З.А., Хамраев К.А., Мирзаева Г.С. Участие термитов в глобальном круговороте углерода и азота // Докл. АН РУз. - Ташкент, 2011. - №3. - С. 85 - 88.

210. Xamraev A.Sh., Xasanov B.A., Azimov J.A., Kuchkarova L. S., Izzatullaev Z.I., Shernazarov E.Sh., Jabbarov A., Abdullaev I.I. Biozararlantirish asoslari.- Toshkent: Fan va texnologiya, 2013. – 320 b.

**Foydalanilgan boshqa adabiyotlar (dissertatsiya, avtoreferatlar,
internet ma'lumotlari)**

211. Абдуллаев И.И. Биекологические особенности термитов Хорезмского оазиса и меры предотвращения их вреда: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. - Ташкент, 2002. – 22 с.

212. Абдуллаев И.И. Популяционная экология термитов и их значение в естественных и урбанизированных экосистемах: Автореф. дис. ...док. биол. наук. - Ташкент, 2016. - 72 с.

213. Doschanova M.B. *Anacanthotermes* Jacobs avlodi termitlarining ekologiyasi, hulq-atvori hamda kasalliklarga moyilligi: Avtoref. dis. ...biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) - Nukus, 2020. – 42 b.

214. Juginisov T.I. Termitlarga qarshi uyg'unlashgan kurashning biologik asoslari: Avtoref. dis. ...kand. biol. nauk. - Toshkent, 2007. - 21 b.

215. Matyaqubov Z.Sh. Tarixiy yodgorliklarda *Anacanthotermes* avlodi termit tabaqalarining rivojlanishi va qiyosiy tahlili (Ichon qal'a muzeyi misolida)": Avtoref. dis. ...biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) - Nukus, 2020. – 41 с.

216. Xolmatov B.R. Yog‘och materiallarini turkiston termiti (*Anacanthotermes turkestanicus* Jacobson, 1904) dan ximoya qilishning biologik asoslari: Avtoref. dis. ...kand. biol. nauk. – Toshkent, 2011. – 22 b.

217. <https://services.ncl.ac.uk/itservice/research/dataanalysis/simpletests/crosstabulationchi-squaretest/>

ILOVALAR

TERMITLARDAN ZARARLANGAN AHOLI TURAR-JOY BINOLARI



TERMITLAR TARQALISHI XAVFI BO'LGAN HUDUDLAR



Shovot tumani termitlar tarqalishi xavfi bo'lgan hududlar



Qo'shko'pir tumani termitlar tarqalishi xavfi bo'lgan hududlar



Xiva tumani termitlar tarqalishi xavfi bo'lgan hududlar



Urganch tumani termitlar tarqalishi xavfi bo'lgan hududlar



Xonqa tumanida termitlar tarqalishi xavfi bo'lgan hududlar

MA'LUMOTNOMALAR

**QARAQALPAQSTAN
RESPUBLIKASI EKOLOGIYA,
QORSHAĞAN ORTALIQTÍ
QORGAW HÁM ÍQLÍM
ÓZGERIWI MINISTRILIGI**



**QORAQALPOG'ISTON
RESPUBLIKASI EKOLOGIYA,
ATROF-MUHITNI MUHOFAZA
QILISH VA IQLIM
O'ZGARISHI VAZIRLIGI**

230100 Nókis qalasi, Tan nuri №181-jay
Tel: (361) 224-08-77, Faks: 224-19-51
el pochta: nukus@uznature.uz; rktabiat@exat.uz

230100 Nukus shahri, Tan nuri №181-uy
Tel: (361) 224-08-77, Faks: 224-19-51
el pochta: nukus@uznature.uz; rktabiat@exat.uz

2024 -jil "30" - may

№ 01/18-2-1717

Nókis qalasi

Xorazm Ma'mun akademiyasi tayanch doktoranti Ibragimov Shodlik Botirovichning 03.00.06 – "Zoologiya" ixtisosligi bo'yicha "Aholi turar joy binolarida termitlarning rivojlanishi, tarqalishi va ularga qarshi kurash istiqbollari" mavzusidagi biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlagan dissertatsiyasidagi natijalarini amaliyotga joriy etilishi to'g'risida

MA'LUMOTNOMA

Xorazm Ma'mun akademiyasi tayanch doktoranti Ibragimov Shodlik Botirovichning 03.00.06 – "Zoologiya" ixtisosligidan biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan "Aholi turar joy binolarida termitlarning rivojlanishi, tarqalishi va ularga qarshi kurash istiqbollari" mavzusidagi dissertatsiya ishi Qoraqalpog'iston Respublikasi va Xorazm viloyati aholi turar joy binolarida termitlarning tarqalish manbalari, zararlash sabablari va ularga qarshi kurash uslublarini ishlab chiqishga qaratilgan.

Sh.B.Ibragimovning tadqiqot natijalari asosida Xorazm vohasi (shu jumladan Qoraqalpog'iston Respublikasining Beruniy, Ellikqal'a tumanlari) aholi turar joy binolarida termitlarning tarqalish manbalari va zararlash sabablari o'rganilib, ularga qarshi kurash uslublari ishlab chiqilgan. *Metarhizium anisopliae* zamburug'i shtammi va *Ferula* (*Ferula assa-foetida*) o'simligi poyasi asosida tayyorlangan atrof-muhit uchun zararsiz bo'lgan biologik em-xo'rak Qoraqalpog'iston Respublikasi ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi amaliyotiga joriy etilgan.

Natijada, termitlarga qarshi kurashda kimyoviy preparatlar o'rniga atrof-muhit uchun havfsiz biologik toza va arzon zamburug' shtammi preparati ishlatilib, foydali hasharotlarni saqlab qolish va atrof-muhitni zaharlanishini oldini olish hamda doimiy ravishda termitlar miqdorini kamaytirish va nazoratga olish imkonini bergan.

Ibragimov Shodlik Botirovichning ilmiy tadqiqotlari natijasida olingan ma'lumotlar kelajakda respublikamizning zararkunanda hasharotlar populyasiyasini nazorat qilish, zararini oldini olishda va foydali hasharotlar tur tarkibini saqlab qolishda muhim ahamiyat kasb etadi deb hisoblaymiz.

Ushbu ma'lumotnoma biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini beruvchi Ilmiy Kengashga taqdim etish uchun berildi.

Vazir

M.Djumaniyazov



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI

📍 100047, Toshkent shahri, akad. Yahyo G'ulomov ko'chasi, 70-uy. ☎ (+998) 71 2335967

🌐 www.academy.uz, ✉ devonxona@academy.uz, control@academy.uz

2024-yil 28-may

№ 4/1255-1151

MA'LUMOTNOMA

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Xorazm Ma'mun akademiyasi tayanch doktoranti (PhD) Ibragimov Shodlik Botirovichning 03.00.06 – “Zoologiya” ixtisosligi bo'yicha “Aholi turar joybinolarida termitlarning rivojlanishi, tarqalishi va ularga qarshi kurash istiqbollari” mavzusidagi dissertatsiya ishi natijalaridan O'zR FA Zoologiya instituti huzuridagi Respublikatermitlarga qarshi kurashish ilmiy ishlab-chiqarish markazida Davlat budjeti hisobiga bajarilayotgan ilmiy tadqiqotlarda foydalanilib quyidagilarga erishildi.

Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Hukumatining tegishli topshiriqlarini bajarilishida *Metarhizium anisopliae* shtammi asosida ishlab chiqilgan patogenli yem-xo'rak va zararlashni oldindan masofadan turib aniqlash qurilmasi Xiva shahrining “Mevaston”, “Kaptarxona”, “Qumyaska”, “Yangiturmush”, “Kalta minor” va “Ichan qal'a” mahallalaridagi aholi turar joylarida termitlar zararini kamaytirish va ularga qarshi kurash maqsadida binolarga joylashtirib amaliyotga joriy qilingan.

Natijada, ushbu yem xo'rak termitlar miqdorini 75-85% gacha kamaytirish va yog'och materiallarni zararlash faoliyatini to'xtatgan, oldindan basharot qiluvchi qurilma esa termitlarning zararli faoliyatini oldindan aniqlash va xabar etkazishi ta'minlagan.

Olingan ma'lumotlar kelgusida termitlardan zararlangan aholi turar joy binolarida foydalanishda muhim ahamiyat kasb etadi va shu sohaga oid tavsiyalar tayyorlashda foydalanish imkonini bergan.

Asos: O'zR FA Zoologiya institutining 2024-yil 23-maydagi № 01-09/215-sonli xati

O'zR FA vitse-prezidenti



Sh.U.Turdikulova