

**ҚОРАҚАЛПОҚ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/30.12.2019.В.20.04 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ХОРАЗМ МАЪМУН АКАДЕМИЯСИ

ДОСЧАНОВА МАНЗУРА БАБАЖАНОВНА

***ANACANTHOTERMES JACOBS* АВЛОДИ ТЕРМИТЛАРИНИНГ
ЭКОЛОГИЯСИ, ХУЛҚ-АТВОРИ ҲАМДА КАСАЛЛИКЛАРГА
МОЙИЛЛИГИ**

03.00.06 – Зоология

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Нукус - 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавления автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Досчанова Манзура Бабажановна

Anacanthotermes Jacobs авлоди термитларининг экологияси, ҳулқ-атвори ҳамда касалликларга мойиллиги..... 3

Досчанова Манзура Бабажановна

Экология, поведения и восприимчивость к болезням термитов рода *Anacanthotermes* Jacobs..... 21

Doschanova Manzura Babajanovna

Ecology, behavior and susceptibility to diseases of termites of the genus *Anacanthotermes* Jacobs..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

**ҚОРАҚАЛПОҚ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/30.12.2019.В.20.04 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ХОРАЗМ МАЪМУН АКАДЕМИЯСИ

ДОСЧАНОВА МАНЗУРА БАБАЖАНОВНА

***ANACANTHOTERMES JACOBS* АВЮДИ ТЕРМИТЛАРИНИНГ
ЭКОЛОГИЯСИ, ХУЛҚ-АТВОРИ ҲАМДА КАСАЛЛИКЛАРГА
МОЙИЛЛИГИ**

03.00.06 – Зоология

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Нукус – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/В318 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Хоразм Маъмун академиясида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.karsu.uz) ҳамда «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Абдуллаев Икрам Искандарович
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Жугинисов Тангирберген Исаевич
биология фанлари доктори, доцент

Бекмуродов Абдужаббор Сатторович
биология фанлари бўйича фалсафа доктори, доцент

Етакчи ташкилот:

Андижон давлат университети

Диссертация химояси Қорақалпоқ давлат университети ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.В.20.04 рақамли Илмий кенгашининг 2022 йил «10» февраль куни соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 230112, Нукус шаҳри, Ч.Абдиров кўчаси, 1 уй. Университет мажлислар зали. Тел.: (+99861) 223-60-78, факс (+99861) 223-60-78, E-mail: karsu_info@edu.uz)

Диссертация билан Қорақалпоқ давлат университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№64-рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 230112, Нукус шаҳри, Ч.Абдиров кўчаси, 1 уй, Тел.: (+99861) 223-60-78, факс (+99861) 223-60-78.

Диссертация автореферати 2022 йил «24» январь куни тарқатилди.
(2022 йил «24» январдаги 1-рақамли реестр баённомаси)



М.А.Жуманов

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, б.ф.д., профессор

М.К.Бегжанов

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби, б.ф.ф.д.

Я.И.Аметов

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, б.ф.д., доцент

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда инсон фаолияти ва табиатни ўзлаштирилишини жадаллашуви тирик организмларнинг турли материал ва техник қурилмалар билан алоқасини ортишига ҳамда биозарарланишлар кўламининг кенгайишига олиб келмоқда. Бу ўринда ўзига-хос хулқ-атвор ва ижтимоий табақалашувга эга зарарли ҳашаротлар алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, уларга қарши табиий кушандалар ва микроорганизмлар асосида биологик курашнинг самарадор чоратадбирларини ишлаб чиқиш ҳамда амалиётга жорий этиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Жаҳонда бино-иншоотлар ва уларнинг конструкцияларига катта зарар келтирувчи ҳашаротлар, жумладан, термитларга қарши курашиш ҳамда уларни тарқалишини олдини олишга катта эътибор қаратилмоқда. Бу борада, жумладан, термитлар ҳилма-хиллигини ўрганиш халқаро маркази ташкил этилди, термитлар тарқалишини кузатиб боришнинг биотехнологик усуллари жорий этилди ва уларга қарши курашишнинг такомиллашган воситалари ишлаб чиқилди. Таъкидлаш лозимки, Осиё ва Африканинг иссиқ ва қурғоқчил ҳудудларда тарқалган *Nodotermitidae* оиласи вакиллари ичида *Anacanthotermes* авлоди вакиллари озуқа ва уя қурилиши учун зарур материалларга ўта ихтисослашуви ва ижтимоий-жамоа алоқаларнинг мустаҳкамлиги уларнинг кенг экологик диапазонда тарқалиши ва мослашувчанлигини таъминлайди. Бундан ташқари, *Anacanthotermes* авлоди термитларининг табиий муҳитдан бино ва иншоотларга прогрессив кўчиш жараёни ҳамда тарқалишининг инвазив даражалари бевосита атроф-муҳит ҳолатидаги ўзгаришлар ва табиий ландшафтларнинг ўзлаштирилиши билан боғлиқ жараёнларга бевосита алоқадор бўлиб, термитларнинг ушбу ижтимоий хулқ-атвор ҳамда экологик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда уларга қарши кураш чораларини ишлаб чиқиш мумкин. Шунга кўра, *Anacanthotermes* авлоди термитларининг экологияси ва хулқ-атворини аниқлаш, касалликларга мойиллигини баҳолаш ҳамда уларга қарши курашишнинг табиий ва безарар воситаларини ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Ҳозирда республикамызда деҳқончилик, чорвачилик, балиқчилик ва бошқа иқтисодиёт ҳамда стратегик тармоқларини биозарарлантиришдан ҳимоя қилишга алоҳида эътибор қаратилди. Бу борада, жумладан, маъмурий ҳудудлар кесимида зарарли турларнинг тарқалиши ҳамда инвазивлик даражалари аниқланди, уларни республикамыз ҳудудига кириб келиши ҳамда тарқалишини олдини олиш чоралари ишлаб чиқилди, бино-иншоотлар конструкцияларига зарар келтирувчи термитларга қарши курашишнинг уйғунлашган усуллари яратилди. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида¹, жумладан «атроф-муҳит ҳолатига зарар етказадиган муаммоларнинг олдини олиш» вазифалари

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

белгиланган. Мазкур вазифаларни амалга оширишда, жумладан, *Anacanthotermes* авлоди термитларини хулқ-атвори ва экологиясини ўрганиш, термитлар миқдорини табиий бошқарилишини аниқлаш ҳамда уларга қарши курашишнинг муқобил чора-тадбирларини ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 18 январдаги ПҚ-2731-сон «2017-2021 йилларда Оролбўйи минтақасини ривожлантириш давлат дастури тўғрисида»ги ва 2020 йил 12 августдаги ПҚ-4805-сон «Кимё ва биология йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технология ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мос равишда бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Термитлар муаммоси бўйича илмий тадқиқотлар хорижлик олимлар N.M.Collins (1989), A.R.Lax ва L.Osbrink (2003), K.I.Khan ва бошқ. (2004), T.Bourguignon ва Y.Roisin (2006), C.A.Dunlap, M.A.Jackson ва M.S.Wright (2007), S.Vincent (2010), C.James (2011), CO Pozo-Santiago ва бошқ. (2020) томонидан ўрганилган бўлса, МДҲ мамлакатларида В.Г.Баева ва бошқ. (1993), Голиченков М.В. (2002), Д.П.Жужиков (1984), Б.Г.Розанов (1984), Г.Г.Длусский ва О.С.Союнов (1988), М.Г.Непесова ва бошқ. (1992), Н.В.Беляева (2004), О.Н.Бирюкова ва бошқа олимларнинг (2000) илмий асарларида кузатиш мумкин.

Республикада термитларга оид маълумотлар А.Ш.Хамраев ва бошқ. (2003, 2010), Т.Кулумбетова (1999), А.А.Нуржанов ва бошқ. (2005) Т.И.Жугинисов (2007), И.И.Абдуллаев (2002; 2016), З.О.Бекберганова, А.Ш.Хамраев (2008), Б.Р.Холматов (2011), З.Ш.Матякубов (2020) ишларида республикада термитларнинг биоэкологик хусусиятлари, морфологияси, таксономияси, ёғоч материалларнинг термитларга чидамлилиқ хусусиятлари, аҳоли турар жой бинолари ва тарихий обидаларда тарқалиши ва зарари, термитларга қарши уйғунлашган курашлари билан бевосита боғлиқ. Тадқиқотлар табиий ва антропоген шароитларда термитлар сонини ва турли географик зоналарда уларнинг тарқалишини назорат қилувчи кимёвий ва биологик препаратларни синашга йўналтирилган эди.

Бироқ бугунги кунда ушбу препаратларнинг замон талабларига етарлича жавоб бермаслиги, термитларнинг тавсия этилаётган ушбу препаратларга тезда мослашувчанлиги термитлар сонини назорат қилишни тўлиқ ифодамайди. Шу сабабли Хоразм воҳаси термитларининг хулқ атворини ўрганиш, уларни касалликларга мойиллигини аниқлаш ва таҳлил қилиш,

табiiй шароитда уларнинг кушандаларини аниқлаш ва баҳолаш ҳамда уларни бошқаришнинг биологик асослари юзасидан тадқиқот ишларини олиб бориш мақсадга мувофиқ ҳисобланиб, назарий ва амалий жиҳатдан муҳим аҳамиятга эга.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Хоразм Маъмун академияси илмий-тадқиқот ишлари режасининг Ф5-ФА-0-15516 “Термитларга қарши курашда энтомопатоген замбуруғларидан ем-хўрак сифатида фойдаланиш” (2014-2015) ва Урганч давлат университетининг ПЗ-20170926429 “Жанубий оролбўйи антропоген ландшафтларида термитларни экологик мониторинги ва уларга қарши кураш чораларини такомиллаштириш” (2018-2020) мавзусидаги инновацион ва амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади *Anacanthotermes Jacobs* авлоди термитларининг экологияси, хулқ-атворини аниқлаш, касалликларга мойиллигини баҳолаш ҳамда уларга қарши биологик курашишнинг самарадор усул ва воситаларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Anacanthotermes авлодига мансуб *Anacanthotermes ahngerianus* термит популяциялари тузилиши ва функционал хусусиятларини аниқлаш;

Anacanthotermes термит уяси тузилиши, камералари ва уларнинг ижтимоий боғлиқлик даражасини ўрганиш;

Anacanthotermes авлоди термитларини хулқ-атворини ўрганиш ва таҳлил қилиш;

термитлар ҳаёт фаолиятига намлик ва ҳароратнинг ижобий таъсирини тажриба йўли билан исботлаш;

биота компонентларини хилма хиллигини аниқлаш ва уларнинг термитлар ҳаёт фаолиятига таъсирини тадқиқот асосида очиб бериш;

термитлар миқдорини табиий бошқарилишини аниқлаш ва баҳолаш ҳамда уларга қарши курашнинг муқобил чора тадбирларини ишлаб чиқиш ва татбиқ этиш;

Тадқиқотнинг объекти *Anacanthotermes* авлодига мансуб *Anacanthotermes ahngerianus* термит табақалари, улар билан боғлиқ биота компонентлари ва Хоразм воҳаси шароитда термитлар билан зарарланган бинолар, термитлар тарқалган табиий ландшафтлар ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети термит табақаларининг тарқалиш ареалларидаги функцияланиши, уяларидаги биота компонентлари (микроорганизмлар, умуртқасизлар) билан муносабатлари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда кузатув, солиштирма, фенологик, морфологик, энтомологик, микологик, паразитологик, биометрик, статистик ҳамда қиёсий таҳлил усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгиллиги қуйидагилардан иборат:

Anacanthotermes авлоди термит табақалари хулқ атвори ва уларнинг тарқалиш ареалларидаги функцияланиш хусусиятлари аниқланган;

Anacanthotermes термит уя камералари тузилиши ва уларнинг ижтимоий боғлиқлик хусусиялари очиб берилган;

илк бор кананинг *Nypoapis miles* тури *Anacanthotermes* авлоди термитларида паразитлик қилиши ҳамда *Myrmicinosporidium durum* замбуруғининг табиий шароитда термитлар микдорини бошқариш хусусияти аниқланган;

A. ahngerianus термитлари паразитлари ва табиий кушандаларининг 5 туркум, 6 оила, 16 авлодга мансуб 31 тури аниқланиб, Formacidae оиласи вакиллариининг роли очиб берилган;

илк бор 5-алмашган амино-1,3,4-тиадиазолин-2-тион ҳосилалари асосида препаратлар синтез қилинган ва *B. thuringiensis*+бор кислота препаратларнинг термитларга қарши курашда биологик самарадорлиги аниқланган ва синовдан ўтказилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

патогенли (*Metarhizium anisopliae*, *B. thuringiensis*+бор кислота) ва захарловчи ем-хўракларни (5-алмашган амино-1,3,4-тиадиазолин-2-тион ҳосилалари асосида тайёрланган препарат) турар жой бинолар, тарихий обидаларда қўллаш усуллари ишлаб чиқилган ва синовдан ўтказилган;

тарихий ёдгорликлар, аҳоли турар жой бинолари ва бошқа иншоотларнинг ёғоч қисмларини термитлар зараридан сақловчи ва микдорини камайтирувчи замбуруғлар ассоциациясида тайёрланган янги ем-хўрак яратилган ва амалиётга жорий қилинган;

термитларга қарши кураш қурилмаси схемаси яратилган ва ишлаб чиқишга жорий этилган;

термитлар зарарини олдини олиш ва уларга қарши уйғунлашган кураш тизимига оид тавсиялар ишлаб чиқилган ҳамда амалиётга жорий этилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Ишда қўлланилган солиштирма, биометрик, энтомологик, физиологик, морфологик, фенологик, қиёсий таҳлиллар асосида олинган тажриба натижаларини назарий маълумотларга мос келиши, морфометрик маълумотларни Biostat-3.8 (www.biostatsoft.com) дастурида статистик таҳлил қилинганлиги, фойдали моделга патент, тавсиялар ва термитларга қарши захарли ҳамда патогенли ем-хўракнинг амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти *Anacanthotermes* авлодига мансуб термитларнинг экологиясини таҳлил қилиш асосида термит табақаларининг шаклланиши, ҳулқ атвори, уя тузилиши ва уларнинг ижтимоий боғлиқлик хусусиялари шунингдек, биота тур хилма-хиллигини аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти тарихий ёдгорликлар, аҳоли турар жой биноларининг ёғоч қисмларини термитлар емиришдан муқобил биологик ва кимёвий препаратларнинг яратилганлиги ва уларни термитларнинг зарарига қарши уйғунлашган кураш чораларини ишлаб чиқишга хизмат қилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. “*Anacanthotermes Jacobs* авлоди термитларининг экологияси, ҳулқ-атвори ҳамда касалликларга мойиллиги” мазуси бўйича олинган илмий натижалар асосида:

тарихий ёдгорликлар, аҳоли турар жой бинолари ва бошқа иншоотларнинг ёғоч қисмларини термитлар зараридан сақловчи ва миқдорини камайтирувчи замбуруғлар ассоциацияси асосида тайёрланган янги патоген ем-хўрак “Ичан-қалъа” давлат музей кўрикхонасининг термитлар зарарини камайтириш ва уларга қарши кураш амалиётига жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Туризм ва спорт вазирлиги ҳузуридаги маданий мерос агентлигининг 2021 йил 15 ноябрдаги №02-01/145-сон маълумотномаси). Натижада, ушбу ем-хўрак термитлар миқдорини 70-80% гача камайтириш, ёғоч материалларни зарарлаш фаолиятини тўхтатиш имконини берган;

термитлар уяларида яшаб паразитлик, йиртқичлик қилувчи ёки касаллик тарқатувчи Scolopendridae, Buthidae, Rhagodidae, Galeodidae, Acaridae, Formicidae оиласининг 31 турга мансуб вакилларининг 53 та нусхадаги намуналари Зоология институтининг Ноёб илмий объекти коллекцияси фондига топширилган (Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг 2021 йил 19 мартдаги №4/1255-842-сон маълумотномаси). Натижада, намуналар бўғимоёқлилар фондиди бойитиш ҳамда термитлар миқдорини биологик назорат қилувчи бўғимоёқлилар турларидан иборат маълумотлар базасини шакллантириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 4 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларнинг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 23 илмий иш чоп этилган, шулардан 1 та амалий тавсия, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 9 та мақола, жумладан, 5 таси республика ва 4 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, 5 та боб, хулоса, амалий тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 113 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган

ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Термитлар экологияси ва уяларининг ўрганилиш ҳолати**» деб номланган биринчи бобида танланган мавзу бўйича адабиётлар шарҳи баён этилган. Хорижий давлатлар, МДХ ва мамлакатимиз олимлари томонидан олиб борилган тадқиқотлар тўғрисида маълумотлар келтирилган. Бунда кўтарилган мавзу ўрганилишининг ҳозирги аҳволи, термит зараркунандалари, уларга қарши кураш масалаларига бағишланган тадқиқотлар тизимлаштирилган ва назарий жиҳатдан таҳлил қилинган.

Диссертациянинг «**Хоразм вилоятининг табиий-географик шароитлари, тадқиқот материаллари ва услублари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқотлар ўтказилган жойнинг иқлими, тупроғи, ўсимлик қоплами ва бошқа табиий шароитлари, табиий-географик ва агрометеорологик тавсифи ўрганилган ва тажриба ўтказиш шароити бўйича илмий иш манбалари ва иш услублари ишлаб чиқилган.

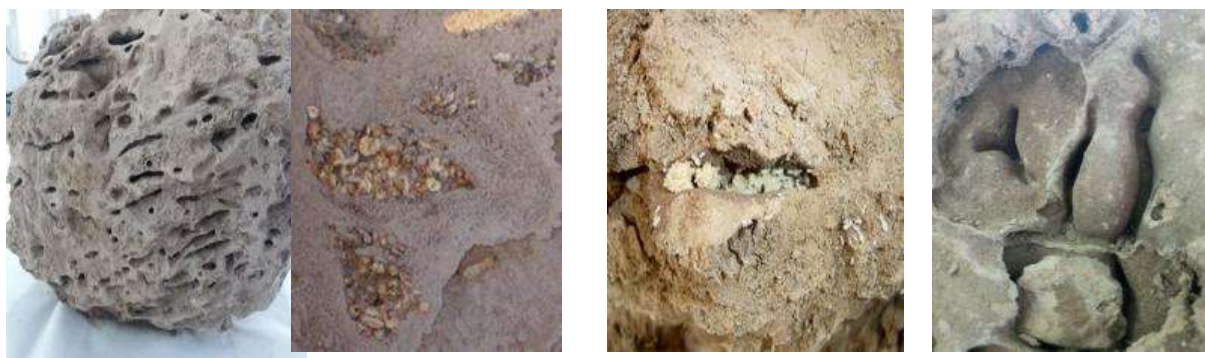
Термитлар ва уларнинг биотоплари, тадқиқ қилиш шароитлари, йиғилган жойлари тавсифланган. Тадқиқотнинг маршрутли усуллари билан Қорақалпоғистон Республикасининг Беруний. Эллиққалъа туманлари, Хоразм вилоятининг барча туманлари қамраб олинди. *Anacanthotermes* авлоди термитлари умум қабул қилинган энтомологик усулларда ҳамда «экстерра» аппарати ёрдамида йиғилди. Термитларни йиғиш ва таҳлил қилиш йилнинг барча фаслларида амалга оширилди. Материал тўплашда термит уя камералари, лой сувоқлар ва тупроқ қатламлари таҳлил қилинди.

Термитларнинг биологик хусусиятлари, уларнинг популяцион экологияси Жужиков (1979), Длусский (1988), Гиляров (1990), Bignell (2000), Беляева (2004) услублари асосида ўрганилди. *Anacanthotermes* авлодига мансуб термит уяларидаги табақаларининг ўзаро муносабатлари, хулқ атворини ўрганиш ишлари Кроб (2008) услублари асосида табиий ва лаборатория шароитида термит уяларида амалга оширилди. *A.ahngerianus* нинг турли даражадаги намлик (RH) ва ҳароратда (°C) яшавчанлигини аниқлаш ишлари J.Hu ва бошқалар (2012), J.Zukowski (2017) ва Su (2002) услубларидан фойдаланилди.

Термитлар биотаси бўғимоёқлилар тур таркибини аниқлаш ишлари J.M. Pasteels (1971), С.Everaerts (1993), Y.Roisin (2000), услублари асосида амалга оширилди. Намуналар пинцет билан алоҳида йиғилиб, 80% спирт, Буэна эритмаси ёки формол-спиртли сирка кислотасида (20: 75: 5) сақланди. Касал ва ўлган ҳашаротларни йиғиш ишлари Лунд (1976), Лютикова (1984), Лебедева (2005) услубида олиб борилди. Микробиологик таҳлил учун жами 645 та бионамуна олинди, термитлар микрофлорасини аниқлаш ишлари бактериология ва микология услублари (Fernandes 1991; Dunlap 2007; Frankenhuyzen 2009; Bravo 2011) дан фойдаланилди.

Диссертациянинг «***Anacanthotermes* Jacobson, 1904 авлоди термитларининг экологияси**» деб номланган учинчи бобида *Anacanthotermes* авлодига мансуб *Anacanthotermes ahngerianus* термитларининг популяцион экологияси муаммолари ёритилган. Кўриб чиқиладиган термит популяцияси уялари тузилиши ва унинг термитлар

хаётидаги аҳамиятини ўрганиш борасида амалга оширилган тадқиқотларда табиий шароитда бир хил тарқалмаганлиги, энг кўп уялар ўсимликлар қопламига бой тупроқларда тарқалганлиги ўрганилган. 460,5 дм³ хажмдаги уя архитектураси ўрганилганда 23 та турли кўринишдаги ва вазифалари билан фарқланувчи камералар мавжудлиги қайд этилди. Ясси нотўғри шаклдаги камералар тепада кўп бўлиб, узунлиги 7 см гача (ўртача 3,96 см) баландлиги 1 см бўлиши аниқланди. Барча камералар ва ўтиш йўллари деворлари жуда майда шаффоф биологик маҳсулот яъни тўсиқ билан қопланган бўлиб, текширишлар натижасида бу қатлам бактерицид ва фунгицид хусусиятга эга ҳимоя воситаси эканлиги қайд этилди. Ушбу девор қопламаси ишчи термитларнинг сўлак безлари туфайли ҳосил бўлган (1-расм).



1-расм. Термит уяси ва ундаги камералар (дала тажрибаси)

Уяда бу камералар тупроқнинг ўртача 0,24 м чуқурлигигача давом этиши аниқланди. Камераларда захира озиқ моддаларни тўпланиши билан боғлиқ Беруний тумани “Озод” фермер хўжалигида олиб борилган тадқиқотларимизда 3 та (I, II, III) термит уяларининг ўртача битта камерасида 88,9 г ўсимлик қолдиқлари сақланиши, бутун уяда ўртача 2046,8 г захира озиқ мавжудлиги қайд этилди (1-жадвал).

1-жадвал

Термит уяси камераларидаги захира озиқ моддалар

(Беруний туман “Озод” фермер 2020 йил)

Термит Уяси	Термит камераларидаги захира ўсимлик қолдиқлари (гр. ҳисобида)					
	1-камера	2-камера	3-камера	4-камера	5-камера	ўртача
I	79,57	83,43	75,23	91,20	71,42	80,17
II	102,13	65,12	98,34	104,27	87,17	91,4
III	106,29	98,16	85,76	105,39	81,42	95,4
ўртача	95,99	82,24	86,44	100,3	80,0	88,9

A. ahngerianus нинг беш хил намлик (Н) ва уч хил ҳарорат (°C) таъсирида яшовчанлик фаолиятини текшириш борасидаги тадқиқотларимизда сув ва сувга намланган пахтадаги термитлар бошқа субстратдагиларга (NaCl, MgCl₂, CaCl₂) нисбатан омон қолиши қайд этилди. Жумладан сувга намланган

пахтадан иборат 100% намлик идишлардаги термитлар яшовчанлиги 20°C ҳароратда 88.4% ни, 25-30°C ҳароратда 74.7% ни, фақат сувдан иборат идишлардаги термитлар яшовчанлиги 83,25% намликда 20°C ҳароратда 71,8% ни, 25°C ҳароратда 59.5%, 30°C ҳароратда 23,2% ни ташкил этиши қайд этилди. Шунингдек суюлтирилмаган CaCl₂ да 9,89% намликда термитлар яшовчанлиги 20°C ҳароратда 20,7% ни, 25-30°C ҳароратда термитлар тўлиқ нобуд бўлганлиги аниқланди (2-жадвал).

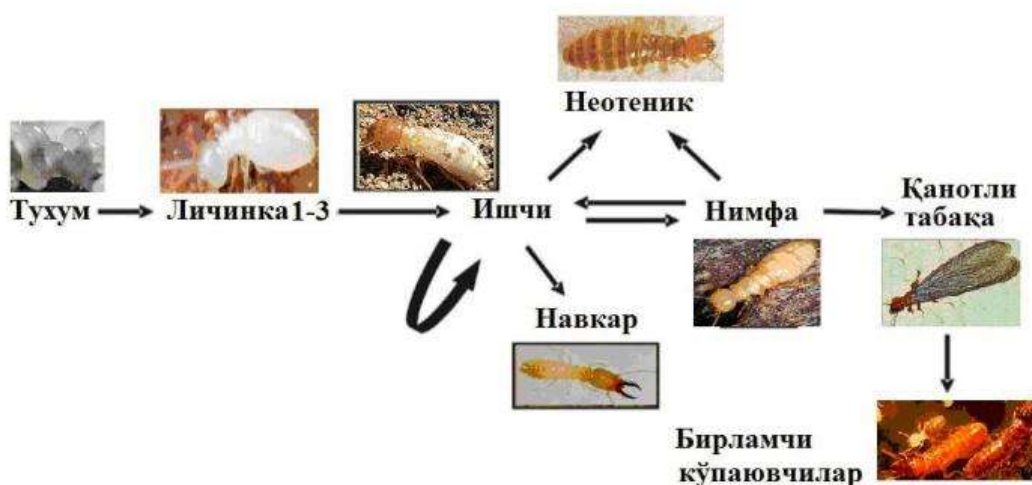
2-жадвал

***A. ahngerianus* ишчи термит табақалар фаолиятига намлик (Н) ва ҳарорат (°C) нинг таъсири (24 соат, M ± SE, n = 5)**

°C	СМ ва намлик (% ҳисобида)				
	Нам пахта (100 ± 0.3)	H ₂ O (83.25 ± 0.5)	NaCl (64.88 ± 2.5)	MgCl ₂ (42.98 ± 2.4)	CaCl ₂ (9.89 ± 0.1)
20°C	88.25 ± 0.95	70.75 ± 1.70	68.25 ± 0.95	30.5 ± 0.57	20.25 ± 0.5
25°C	73.75 ± 0.95	59.5 ± 1.29	8.75 ± 0.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
30°C	74.0 ± 0.81	23.25 ± 0.95	8.75 ± 0.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0

Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, биноларда намликнинг ортиши, ҳароратнинг 20°C ва 25°C атрофида бўлиши ишчи термитлар учун қулай шароит вужудга келишига, муҳитда ҳавонинг нисбий намлиги камайиши ва ҳароратнинг ошиши эса термитларга зарарли таъсир кўрсатиб, уларни иммунитетини камайишига ва нобуд бўлишига сабаб бўлиши аниқланди.

Кўриб чиқилаётган термит турлари популяциясининг тузилиши миқдори, туғилиши, ўлими, жинс нисбати ва тарқалиши умуман ривожланиши билан фарқланувчи тўрт хил гуруҳдан иборат: тухум, личинка, нимфа ва имаго эга эканлиги ва ҳар бир табақанинг оиладига вазифалари, ҳулқ атвори ўрганилди (2-расм).



2-расм. *Anacanthotermes* авлоди термитлари ривожланиш йўллари

Оилада ишчи термитларнинг хулқ атворини ўрганиш билан боғлиқ лаборатория ишларимизда термит уяларидан олиб келинган ишчи термитлар белгиланган услублар асосида 6 ёшга ажратилди ва улар хужайралар учун зарарсиз бўлган табиий судан сариқ - $C_{16}H_{12}N_2O$, судан тўқ сариқ - $C_{18}H_{16}N_2O$, судан қора $C_{17}H_{14}N_2O_2$, судан қизил - $C_{17}H_{14}N_2O_2$ ва акранил кўк ҳамда яшил $C_{20}H_{20}N_3Cl$ - рангдаги турли табиий бўёқлар билан бўялди (3-расм).



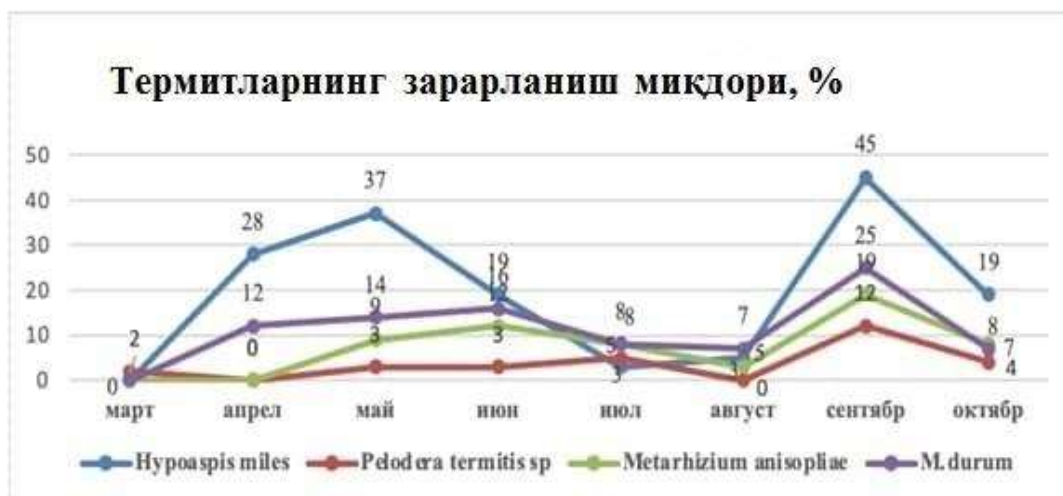
3-расм. Ишчи термитлар хулқ атворини ўрганиш
(лаборатория шароити)

Диссертациянинг «*Anacanthotermes* авлоди термитларининг биоценоз компонентлари» деб номланган тўртинчи бобида *Anacanthotermes* авлоди термитларининг ҳаёти, уларнинг уялари билвосита ҳамда бевосита турли тирик организмлар-умуртқасиз ва микроорганизмлар билан боғлиқ бўлади. Жумладан, *A. ahngerianus* популяциялари уялари текширилганда умуртқасиз бўғимоёқлиларнинг 5 туркум, 6 оила, 16 авлодга мансуб 31 тури термитлар уяларида яшаб паразитлик, йиртқичлик қилиши ёки инвазион организмлар эканлиги аниқланди.

2018-2020 йиллар давомида Хоразм воҳасининг Хива, Шовот, Тупроққалъа, Қорақалпоғистон республикасининг Беруний ва Эллиққалъа туманларида термит уяларида касалланган, нимжон термит табақаларини аниқлаш мақсадида кузатув, таҳлилий ва тадқиқот ишлар амалга оширилганда Formicidae оиласига мансуб *Camponotus xerxes* Forel, 1903, *Cataglyphis aenescens* Nylander, 1849 чумолилар кўп бўлиши ва термитлар миқдорини камайтириши аниқланди. Ушбу термит уялардан 100 тадан термит табақалари лабораторияга олиб келиб текширилганда, термитларда нимжонлик, иммун тизими пасайганлиги натижада турли касалликларга (замбуруғ, бактериял, нематода ва каналар) чалинганлиги қайд этилди (4-расм).

Тадқиқот натижаларга кўра *Anacanthotermes* авлоди термитлари хусусан *A. ahngerianus* тури баҳор ва куз фаслларида *Nypoaspis miles* канаси билан кўплаб зарарланиши қайд этилди. Шу даврда термит уяларидан олиб келинган термитларнинг лабораторияда каналар билан зарарланиши таҳлил қилинганда *Nypoaspis miles* канасидан зарарланиш апрел ойида 28%, май ойида 37% ташкил этиши, июл ойида эса 3%, кузда яна зарарланиш ортиб

сентябрда бу кўрсаткич 45% ни ташкил қилганлиги қайд этилди. Шу даврда табиий шароитда уядаги термитлар миқдори ўрганилганда, термитлар миқдори кескин камайганлигига гувоҳ бўлдик.



4-расм. Термитларнинг зарарланиш даражалари

Бундан ташқари *S.aenescens*, *P.pallidula* чумолиларда касаллик келтириб чиқарувчи *Myrmicinosporidium durum* замбуруғ термитларда ҳам вақти билан учраши ва табиий шароитда улар миқдорини камайтириб туришда, термитларда иммун тизимини пасайтиришдаги роли аниқланди. Тадқиқот натижаларимизда *S.aenescens*, *P.pallidula* чумолиларнинг термит уялари атрофида учраши термитларда *Myrmicinosporidium durum* замбуруғини юктириш мумкинлигига гувоҳ бўлдик. Таҳлил натижаларимизга кўра, термитлар бу замбуруғ билан зарарланиши 100 та термитдан 12% ни июн ойида, сентябр ойида эса 25% ни ташкил этди. Тадқиқот натижаларимизга асосан паразит организмлар йил давомида термитлар иммун тизимига сезиларли таъсир кўрсатиши, миқдорини камайтириб туриши, баъзи ҳолларда оиланинг бутунлай қирилиб кетишига сабаб бўлган. Бундай ҳолларда Formicidae оиласи вакиллари томонидан термитларга кўплаб қирон етказилиши аниқланди.

Чумолиларнинг термитлар фаолиятидаги роли ўрганилганда *Camponotus* ва *Cataglyphis* авлодига мансуб 6 тур *Camponotus fedtschenkoi*, *Camponotus lameerie*, *Camponotus turkestanicus*, *Camponotus xerxes*, *Cataglyphis aenescens*, *Cataglyphis setipes* чумолилар зоофаглар бўлиб, табиий шароитда термитлар миқдорини кескин камайтириб туришда иштирок этади. Шунингдек *Cataglyphis aenescens* тур чумоли *Myrmicinosporidium durum* замбуруғ касаллигини ташишда хўжайин сифатида иштирок этиши аниқланди.

2018-2020 йилларнинг барча фаслларида термитлар микобиотаси тур таркибини ўрганиш билан боғлиқ тадқиқотларда термит танаси, термит уясига яқин тупроқдан, уя камералари ва озикасидан 31 турдаги замбуруғлар ажратиб олинди ва тур таркиби аниқланди. Субстратлардан ажратилган замбуруғларнинг микробиологик таҳлили асосида Eumicota бўлимига мансуб 7 синф, 17 оила, 19 авлодга мансуб 31 турлар қайд этилди. Турлар таркиби бўйича таҳлил қилинганда энг кўп *Aspergillus* авлодига мансуб 6 тур,

Penicillium авлодига мансуб 3 тур, қолган авлодлар битта ёки иккита турдан иборатлиги қайд қилинди. Субстратлардан ажратиб олинган микромицетларнинг 22 тури термит яшайдиган уялар атрофидаги тупроқларда, 21 тури термит озуқасида, 17 тури термит танасида, 6 тури термит камераларида учраши қайд этилди (3-жадвал).

3-жадвал

Микромицетларнинг турли субстратларда учраши

(Хоразм воҳаси тадқиқот жойлари, 2018-2020 йиллар)

Микромицетлар учраши	Замбуруғлар ажратиб олинган субстрат номи			
	Термит танасида	Термит уяси тупроғида	Термит камераларида	озуқасида
Хамма вақт	1	1	-	1
тез-тез	3	7	-	6
кам	3	6	-	4
жуда кам	1	1	1	4
баъзида	9	7	5	6
жами	17	22	6	21

Аниқланган 31 турдаги замбуруғларнинг 70,9% термит уясида қайд этилган бўлса, 19,3 % и термит камераларида аниқланди. Олиб борилган тадқиқотларимизга кўра, термит уяси айниқса, махсус термит камералари патоген микроорганизмлардан стерил бўлиши қайд этилди. Термитлар патоген замбуруғларга нисбатан иммунитетлик хусусиятига эга бўлиб, ишчи термитларнинг сўлаги фойдали замбуруғлар, жумладан *Termitomyces* замбуруғлардан ташқари бошқа замбуруғларга фунгицидлик таъсир кўрсатиш хусусиятига эга эканлиги аниқланди (5-расм).



5-расм. Термитлардан ажратиб олинган энтомопатоген замбуруғ культуралари (Хоразм воҳаси табиий шароитларидан йиғилган)

Табиий шароитда термитларнинг касаллиги ва ўлимнинг сабаби *Aspergillus* (*A.flavus*, *A.oryzae*) ва *Beauveria* (*B.bassiana*, *B. tenella*) авлодидаги замбуруғларга боғлиқ бўлиб, термит субстратида *Beauveria* авлодига мансуб

энтомопатоген замбуруғлар турлари учрамади. Термитларнинг ўлик табақалари таҳлил қилинганда, кўпинча *Mucor* авлодига мансуб замбуруғлар томонидан зарарланганлиги қайд этилди. *Beauveria tenella* ва *Mucor sp.*; *B.tenella* ва *Penicillium sp.*; *B.tenella* ва *Alternaria sp.* турлари ва *Aspergillus* авлоди турлари (*A. flavus*, *A.oryzae*, *A. niger*) термитларни мустақил зарарлаши ва ҳашаротнинг бутун танасини қоплаши аниқланди.

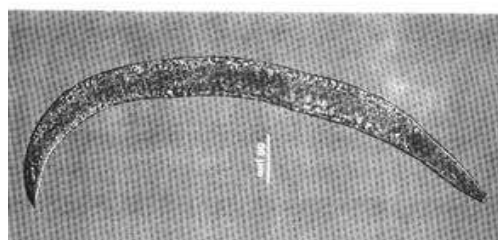
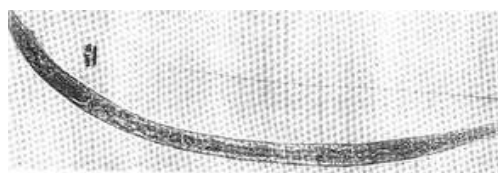
Диссертациянинг «Термитлар миқдорини биологик назорат қилиш» деб номланган бешинчи бобида *Anacanthotermes* авлоди термитларининг миқдорини назорат қилишда энто ва экзопатоген нематода ва каналарнинг ва микроорганизмлар роли юзасидан олинган тадқиқот натижалари келтирилган.

Тадқиқотларимизда турли шароитдаги 16 та термит уяси таҳлил қилинганда, уларнинг 2 тасида умуман термит табақалари учрамаганлиги, 3 тасида чумолилар тўдасига дуч келганлиги, 2 тасида нимжон ишчи термитлар мавжудлиги қайд этилди. Ушбу термит уяларидан келтирилган термит табақалари лаборатория шароитида текширилганда асосан, ишчи ва нимфа термитлар танасида *Hypoaspis miles* ва *Acotyledon obsoloni* Sams. каналар учраши қайд этилди (6-расм).



6-расм. *Hypoaspis miles* ва *Acotyledon obsoloni* Sams канаси билан зарарланган ишчи термит (дала шароити)

Термитларнинг нематодалар билан зарарланишини ўрганиш билан боғлиқ тадқиқотларда нематодалардан термитларнинг зарарланиш даражаси 22,3% ни ташкил этди, шунингдек ҳар бир термит уясида ишчи ва личинкаларнинг нематодалардан зарарланиш ҳолатлари кузатилди. 2019 йил 21 майдан 20 июн кунлар орасида турли жойлардан келтирилган 840 та термит табақасида нематодалардан зарарланиш даражаси 2,7 % дан 100% гача, юқумлилик интенсивлиги 1 тадан 50 тагача бўлиши қайд этилди. Август ва апрель ойларида нематодалар кузатилмади. Январь ойида амалга оширилган тадқиқотларимизда зарарланиш даражаси 9,5%, юқумлилик 1 тадан 6 тагача бўлишлилиги аниқланди. Вояга етган нематодалар идентификация қилинганда улар *Pelodera termitis* sp., *Panagrolaimus* sp. тур эканлиги қайд қилинди (7-расм).



7-расм. *Anacanthotermes ahngereianus* ишчи термитларидаги паразит *Pelodera termitis* sp., *Panagrolaimus* sp. тур нематодалар
(Н.Лебедева расмлари)

Энтомопатоген замбуруғларнинг суюқ культурасида термитларга нисбатан таъсирини ўрганиш бўйича тадқиқотлар амалга оширилди. Бунда аниқланган ҳар бир энтомопатоген замбуруғларнинг вирулиентлик хусусиятлари 10 кун давомида ўрганилди. Таҷрибада термитларнинг нобуд бўлиши энтомопатогенлар культураси таркибидаги токсинлар ва бошқа биологик фаол моддаларнинг таъсирига боғлиқлиги қайд этилди. Энтомопатогенларнинг синовдан ўтган 6 та штаммларининг асосий 3 таси 25 кунлик суюқ культураларининг токсиклиги анча юқори айниқса, 7 кунда ҳашаротларга таъсири кучли бўлганлиги таъкидланди. Айниқса *Beauveria tenella* (73,0%) ва *Metarhizium anisopliae* (70,6%) вариантлари анча юқорилиги қайд этилди (4-жадвал).

4-жадвал

Энтомопатоген замбуруғларнинг суюқлик культураларида термитларнинг ҳаёт фаолиятига таъсири

№	Таҷриба варианты	Вариандаги термитлар сони	Нобуд бўлган термитлар (%) кунлар бўйича (M±m; n=3)			
			7	10	15	25
1.	<i>B. bassiana</i>	100	63.7±1.5	75.3±2.5	78.3±3.2	80.3±2.1
2.	<i>B. tenella</i>	100	73±2.5	89±3.3	92.3±0.6	95,3±2,1
3.	<i>M.anisopliae</i>	100	70.6±1.5	78.3±0.6	86.3±0.6	96±2.9
4.	Назорат	100	0.0	2±1.2	7±1.3	8±1.6

Кейинчалик, ушбу вариантларда нобуд бўлган ҳашаротлар сони доимий равишда кўпайиб борди ва 25 кундан сўнг 96 % ни ташкил этди. *Beauveria bassiana* замбуруғи суюқ культурасининг токсиклик даражаси дастлаб бироз суст бўлиб, кейинчалик таҷриба охирида мос равишда 75,3 ва 80,3% ни ташкил этди. Шундай қилиб, таҷрибада ўрганилган 3 та асосий энтомопатоген замбуруғларнинг 25 кунлик культураларини термитларга нисбатан таъсири 80,3% дан 96% гача, айниқса *Beauveria tenella* ва

Metarhizium anisopliae замбуруғлар вирулиентлиги юқори эканлиги қайд этилди (8-расм).



8-расм. *Metarhizium anisopliae* замбуруғи колонияси ва у билан зарарланган ишчи термит

Замбуруғларнинг паразитизм ва патогенлик ўртасида чегара кескин эмас ва асосан иккита хусусияти билан белгиланади. Бунда организм хужайрасининг ўлимига сабаб бўлган тезкорлик ва буни амалга ошириш воситалари. Баъзи замбуруғларнинг зарарли таъсири кўзга ташланмаслиги ёки таъсир кўрсатмаслиги мумкин. *Myrmicinosporidium* шулар жумласидан ҳисобланади. *Myrmicinosporidium durum* эндопаразит замбуруғи 16 авлодга мансуб 35 турдаги чумолиларда қайд қилинган. Тадқиқотимиз шуни кўрсатдики, Хоразм воҳаси шароитида термитларда замбуруғ касаллигини кўзгатувчи микроорганизмлардан илк бор *Myrmicinosporidium durum* замбуруғ тарқалганлиги қайд этилди. Тадқиқот натижаларимизга кўра, ушбу *Myrmicinosporidium durum* замбуруғи *Cataglyphis aenescens* тур чумоли орқали зарарланганлиги ва нобуд бўлиши ўрганилди (9-расм).



9-расм. *Myrmicinosporidium durum* замбуруғидан зарарланган *Cataglyphis aenescens*

Bacillus thuringiensis бактериясининг патогенлигини ошириш мақсадида *A. ahngerianus* ишчи ва нимфа табқаларида унинг 1% ли борат кислотаси билан аралашмасида тадқиқотлар амалга оширилди. Тадқиқотлар 4 гуруҳда ҳар бир гуруҳда 25 та ишчи термит сақланган ҳолда амалга оширилди. Биринчи гуруҳ назорат, иккинчи гуруҳ *Bacillus thuringiensis* билан

зарарлантирилган, учинчи гуруҳ борат кислотаси, тўртинчи гуруҳ *Bacillus thuringiensis* + борат кислотаси аралашмасидан иборат суспензияда таъсири ўрганилди. *A.ahngerianus* ишчи термит табақалари 24 соатдан кейин *B. thuringiensis*, 1% борат кислота ва *B. thuringiensis*+1% борат кислота аралашмасидаги суспензия таъсирида 19%, 33%, 41% нобуд бўлиши қайд этилди. Ишчи термитларнинг зарарланишдан кейин тўлиқ 100% нобуд бўлиши 72, 96 ва 120 соатдан кейин *B. thuringiensis*, 1% борат кислота ва уларнинг аралашмасидаги суспензияда кузатилди (5-жадвал).

5-жадвал

***B. thuringiensis* ва бор кислотасининг ишчи термит табақаларига биологик самарадорлиги (%ҳисобида)**

Зарарлангандан кейин/вақт	№1 Назорат	№2 <i>B. thuringiensis</i>	№3 Бор кислота	№4 <i>B. thuringiensis</i> + бор кислота
24	02,32	18,76	33,23	40,57
48	14,72	57,25	63,17	81,12
72	16,13	72,23	100	-
96	19,15	87,13	98,34	100
120	21,10	100	-	-

Шунингдек *A.ahngerianus* нимфа термит табақаларини ҳам биологик, кимёвий препаратлар ва уларнинг аралашмаларидаги биологик самарадорлиги ўрганилди. Бунда 5 кундан сўнг *B. thuringiensis*, 1% борат кислота ва *B. thuringiensis*+1% борат кислота аралашмасидаги суспензия таъсирида 65%, 69%, 78% нобуд бўлиши қайд этилди. Нимфа термитларнинг зарарланишдан кейин тўлиқ 100% нобуд бўлиши 8-кун (192 соат), 9-кун (216 соат), 10-кундан (240 соат) кейин *B. thuringiensis*, 1% борат кислота ва уларнинг аралашмасидаги суспензияда кузатилди (6-жадвал).

6-жадвал

***B. thuringiensis* ва бор кислотасининг нимфа термит табақаларига биологик самарадорлиги (%ҳисобида)**

Зарарлангандан кейин/вақт	№1 Назорат	№2 <i>B. thuringiensis</i>	№3 Бор кислота	№4 <i>B. thuringiensis</i> + бор кислота
24	0,00	5,34	7,24	9,12
48	2,17	8,56	16,43	32,19
72	4,24	11,28	40,13	41,43
96	4,39	37,57	63,28	64,58
120	4,17	65,24	69,12	78,27
144	4,43	67,18	79,04	89,78
168	5,03	75,29	88,12	98,25
192	5,10	85,19	94,32	100,00
216	5,31	96,32	100,00	-
240	5,15	100,00	-	-

ХУЛОСАЛАР

“*Anacanthotermes* Jacobs авлоди термитларининг экологияси, хулқ-атвори ҳамда касалликларга мойиллиги” мавзусидаги фалсафа фанлари доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида куйидаги хулосалар тақдим этилди.

1. *Anacanthotermes* авлоди термитлар экологиясига боғлиқ ҳолда термит табақаларининг уядаги хулқ атвори ва тарқалиш ареалларидаги функцияланиш хусусиятлари мавжуд.

2. *Anacanthotermes* авлоди термит уя камералари тузилиши, тизими ўзига хос бўлиб, унга ташқи омиллар таъсири катта эканлиги билан ажралиб туради. *Anacanthotermes* термитлар уя камералари бактериоцид ва фунгицид химоя воситасига эга эканлиги билан алоҳида аҳамиятга эга.

3. Термит табақалар орасида меҳнат тақсимотининг мавжудлиги уларнинг экологик ютуқлари ва эргономик самарадорлиги юқори эканлиги билан изоҳланади.

4. Аҳоли турар жой бинолари ва тарихий ёдгорликларда термитлар тарқалиши ва зарарлаш кўламининг асосий сабаблари намлик ва ҳарорат таъсирида термитларнинг зарарлаш ва тарқалиш ареалининг кенгайиб бориши билан алоқадордир.

5. *A. ahngerianus* термитлари билан трофик боғлиқ умуртқасиз бўғимоёқлиларнинг 5 туркум, 6 оила, 16 авлодга мансуб 31 тури мавжуд. *Anacanthotermes* авлоди термитлар миқдорини назарот қилишда энг кўп Formacidae оиласи вакиллари айниқса, *Cataglyphis etipes*, *Camponotus xerxes* турларининг аҳамияти катта.

6. *Nypoapis miles* канаси ва *Myrmicinosporidium durum* замбурғлари *Anacanthotermes* авлоди термитлар танасида паразитлик қилиб, уларнинг гемолимфа суюқлиги билан озиқланади.

7. Термит танаси, уларнинг уя камералари, тупроқлари ва озуқасидан *Eumicota* бўлимига мансуб 7 синф, 17 оила, 19 авлодга мансуб 31 тур замбуруғлар учрайди. *Beauveria bassiana*, *Beauveria tenella*, *Metarhizium anisopliae*, *Myrmicinosporidium durum* замбуруғлар термитлар учун 87% дан 96% гача патогенлик хусусиятларини намоён этади.

8. *Myrmicinosporidium durum* замбурғи термитларида паразитлик қилиб, табиий шароитда уларнинг миқдорини назорат қилиш хусусиятига эга.

9. Термитларга қарши курашда *B. thuringiensis* штамми аралаш бор кислота ва 5-алмашган амино-1,3,4-гиадиазолин-2-тион ҳосилалари асосида тайёрланган препаратларнинг биологик самарадорлиги термитларга нисбатан юқори даражада эканлиги билан ажралиб туради.

10. *B.tenella*, *M. anisopliyaе* штаммлари асосида яратилган мажмуавий янги патоген ем-хўрак термитлар миқдорини назорат қилиш ва уларга қарши курашишда самарадор восита сифатида ишлаб чиқаришга тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.В.20.04 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРАКАЛПАКСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ХОРЕЗМСКАЯ АКАДЕМИЯ МАЪМУНА

ДОСЧАНОВА МАНЗУРА БАБАЖАНОВНА

**ЭКОЛОГИЯ, ПОВЕДЕНИЯ И ВОСПРИИМЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ
ТЕРМИТОВ РОДА *ANACANTHOTERMES* JACOBS**

03.00.06 – Зоология

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Нукус – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2019.2.PhD/B318.

Диссертация выполнена в Хорезмской академии Маъмуна.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.karsu.uz) и в Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Абдуллаев Икрам Искандарович
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Жугинисов Тангирберген Исаевич
доктор биологических наук, доцент

Бекмуродов Абдужаббор Сатторович
доктор философии (PhD) по
биологическим наукам, доцент

Ведущая организация:

**Андижанский государственный
университет**

Защита диссертации состоится «10» февраля 2022 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.B.20.04 при Каракалпакском государственном университете. (Адрес: 230112, г. Нукус, ул. Ч.Абдирова, дом 1. Зал заседаний Каракалпакского государственного университета. Тел.: (+99861) 223-60-78, факс (+99861) 223-60-78, E-mail: karsu_info@edu.uz).

С диссертации можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каракалпакского государственного университета (зарегистрировано за №64). Адрес: 230112, г. Нукус, ул. Ч.Абдирова, дом 1. Тел.: (+99861) 223-60-78, факс (+99861) 223-60-78.

Автореферат диссертации разослан «24» январь 2022 года.
(реестр протокола рассылки № 1 от «24» январь 2022 года)



М.А.Жуманов
Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.б.н.,
профессор

М.К.Бегжанов
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.ф.б.н.

Я.И.Аметов
Председатель Научного семинара при
Научном совете по присуждению
ученых степеней, д.б.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Ускорение человеческой деятельности и освоение природы в мире ведет к усилению взаимодействия живых организмов с различными материалами и техническими устройствами, а также расширению масштабов биоповреждений. Особое значение в этом отношении имеют вредители со специфическим поведением и социальным разделением, разработка и внедрение эффективных мер биологической борьбы с ними на основе природных врагов и микроорганизмов имеет большое научное и практическое значение.

В мире уделяется большое внимание борьбе с насекомыми, в том числе термитами, которые наносят большой ущерб зданиям и их конструкциям, а также предотвращению их распространения. В связи с этим был создан международный центр по изучению разнообразия термитов, внедрены биотехнологические методы мониторинга распространения термитов и разработаны более совершенные средства борьбы с ними. Следует отметить, что среди членов семейства *Nodotermitidae*, распространенных в жарких и засушливых регионах Азии и Африки, специализация рода *Anacanthotermes* в материалах, необходимых для питания и гнездования, и прочность социально-коллективных связей обеспечивают их широкий экологический ареал и гибкость. Кроме того, процесс прогрессирующей миграции и распространения инвазионных степеней термитов рода *Anacanthotermes* из естественной среды в здания и сооружения напрямую связан с изменениями экологических условий и процессов, связанных с развитием природных ландшафтов, и исходя из социального поведения термитов и экологических особенностей возможно разработка мер борьбы с ними. Соответственно, большое научное и практическое значение имеет определение экологии и поведения термитов рода *Anacanthotermes*, оценка их восприимчивости к болезням и разработка естественных и безвредных средств борьбы с ними.

В настоящее время особое внимание уделяется защите сельского хозяйства, животноводства, рыболовства и других экономических и стратегических секторов страны от биоповреждения. В связи с этим, в частности, в разрезе административных территорий определены распространение и инвазивность вредных видов, разработаны меры по предотвращению проникновения и распространения данных видов на территории республики, созданы углубленные меры борьбы с термитами, повреждающими конструкции зданий и сооружений. Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определяет задачи, в том числе «предотвращение проблем, наносящих вред окружающей среде»²¹. При выполнении этих задач, включая изучение поведения и экологии термитов рода *Anacanthotermes*, определение естественного контроля численности

¹Законе Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

термитов и разработка альтернативных мер борьбы с ними имеют большое научное и практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит для реализации задач, поставленных в Законе Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» Постановлении Президента Республики Узбекистан от 18 января 2017 года № ПП-2731 «О Государственной программе развития Приаралья на 2017-2021 годы» и 28-пункта 7-приложения «Патогенная приманка для предотвращения распространения термитов» Постановления Президента Республики Узбекистан от 12 августа 2020 года №ПП-4805 «О мерах по повышению качества непрерывного образования и результативности науки по направлениям «химия» и «биология» и других нормативных актах, связанных с этой деятельностью

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Научные исследования по проблеме термитов были проведены зарубежными учеными N.M.Collins (1989), A.R.Lax и L.Osbrink (2003), K.I.Khan и др. (2004), T.Bourguignon и Y.Roisin (2006), C.A.Dunlap, M.A.Jackson и M.S.Wright (2007), S.Vincent (2010), C.James (2011), CO Pozo-Santiago и др. (2020). В странах СНГ В.Г.Баева и др. (1993), М.В.Голиченков (2002), Д.П.Жужиков (1984), Б.Г.Розанов (1984), Г.Г.Длусский и О.Союнов (1988), М.Г.Непесова и др. (1992), Н.В.Беляева (2004), О.Н.Бирюкова и др. (2000).

Сведения о термитах в республике приведены в работах А.Ш.Хамраев и др. (2003, 2010), Т.Кулумбетова (1999), А.А.Нурджанов и др. (2005) Т.И. Жугинисов (2007), И.И.Абдуллаев (2002, 2016), З.О.Бекберганаева, А. Ш. Хамраев (2008), Б.Р.Холматов (2011), Ш.Матякубова (2020) и непосредственно связаны с биоэкологическими свойствами термитов в стране, морфологией, систематикой, термитостойкостью древесных материалов, распространением и повреждением в жилых домах и исторических памятниках, комбинированной борьбой с термитами. Исследования были направлены на испытания химических и биологических препаратов, контролирующих численность термитов в естественных и антропогенных условиях и их распространение в различных географических зонах.

Однако тот факт, что эти препараты не соответствуют современным требованиям, и быстрая адаптация термитов к этим препаратам не в полной мере отражают контроль над численностью термитов. Поэтому теоретически и практически важно изучить поведение термитов Хорезмского оазиса, выявить и проанализировать их восприимчивость к болезням, выявить и оценить их сородичей в дикой природе, а также провести исследования по биологическим основам управления ими.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских проектов Хорезмской академии Маъмуна Ф5-ФА-0-15516 «Использование энтомопатогенных грибов в борьбе с термитами в качестве приманок» (2014-2015) и Ургенчского государственного университета ПЗ-20170926429 «Экологический мониторинг термитов в антропогенных ландшафтах Южного Приаралья и совершенствование мер борьбы с ними» (2018-2020 гг.).

Цель исследования изучение экологии, определение поведения, оценка восприимчивости к болезням и разработка против термитов рода *Anacanthotermes* Jacobs эффективных способов и средств биологической борьбы с ними.

Задачи исследования:

определение структуры и функциональных свойств популяций термитов *Anacanthotermes ahngerianus*, принадлежащие к роду *Anacanthotermes*;

изучение строения термитников, камер и уровня социальной связи термитов рода *Anacanthotermes*;

изучение и анализ поведения термитов рода *Anacanthotermes*;

экспериментальное доказательств положительного влияния влажности и температуры на жизнедеятельность термитов;

определение разнообразия компонентов биоты и выявить их влияния на жизнедеятельность термитов на основе исследований;

выявление и оценка естественного управления численностью термитов, а также разработка и реализация альтернативных мер по борьбе с ними.

Объектом исследования касты термитов *Anacanthotermes ahngerianus*, принадлежащие к роду *Anacanthotermes*, связанные с ними компоненты биоты и здания, поврежденные термитами в Хорезмском оазисе, представляют собой естественные ландшафты, в которых обитают термиты.

Предметом исследования являются функционирование в ареалах распространения особи термитов, а также взаимоотношения компонентов биоты (микроорганизмы, беспозвоночными) в термитниках.

Методы исследования. В диссертации используются методы наблюдения, сравнительный, фенологический, морфологический, энтомологический, микологический, паразитологический, биометрический, статистический и сравнительный анализ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

установлено поведение термитов рода *Anacanthotermes* и их функциональные особенности в распространении ареалах;

раскрыты особенности строения камер термитников и социальная взаимосвязь термитов рода *Anacanthotermes*;

впервые было установлено, что вид клещей *Hypoapis miles* паразитирует на термитах рода *Anacanthotermes*, а также выявлен характер метаболизма

Myrmicinosporidium durum для управления количеством термитов в естественных условиях;

выявлены 31 вид паразитов и природных врагов термитов *A. ahngerianus* относящихся к 5 родам 6 семей 16 поколений и раскрыта роль представителей семейства Formacidae в контроле численности термитов рода *Anacanthotermes*;

впервые на основе 5- замещенного амино-1,3,4-тиадиазолин-2-тиона синтезированы препараты и определена и испытан биологический эффект препаратов *B. thuringiensis* + борная кислота в борьбе с термитами.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны и испытаны методы применения в исторических памятниках патогенных (*Metarhizium anisopliae*, *B. thuringiensis* + борная кислота) и отравляющих препаратов (препарат, изготовленный на основе 5-замещенного амино-1,3,4-тиадиазолин-2-тиона);

создана и внедрена в практику новая приманка, приготовленная из ассоциации грибков, защищающих деревянные части исторических памятников, жилых зданий и других сооружений населения от ущерба термитов и уменьшающих количество термитов;

создана и внедрена на практику схема устройства борьбы с термитами;

разработаны и внедрены на практику рекомендации по системе профилактики и углубленной борьбы с термитами.

Достоверность результатов исследования обосновывается соответствием теоретических данных экспериментальным результатам, полученным на основе сравнительного, биометрического, энтомологического, физиологического, морфологического, фенологического, сравнительного анализов, статистического анализа морфометрических данных в Biostat-3.8 (www.biostatsoft.com), получением патента на полезную модель и внедрением на практику ядовитых и патогенных приманок против термитов.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научное значение исследования объясняется определением формирования каст, поведения термитов, структуры термитника и социальной взаимосвязи на основе анализа экологии термитов рода *Anacanthotermes*, а также определением разнообразия видовой биоты.

Практическое значение результатов исследования объясняется созданием альтернативных биологических и химических препаратов, защищающих исторические памятники, деревянные части жилых зданий населения от термитов, а также способствуют разработке комплексных мер борьбы с вредом термитов.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по теме «Экология, поведения и восприимчивость к болезням термитов рода *Anacanthotermes* Jacobs»:

была внедрена на практику патогенная приманка, на основе ассоциации грибков, которая защищает от повреждения термитов деревянные части исторических памятников, жилых домов и других построек и уменьшает

количество термитов. (Справка Агентство культурного наследия при министерстве туризма и спорта Республики Узбекистан №02-01/145 от 15 ноября 2021г.). В результате эта приманка позволила снизить количество термитов до 70-80%, остановив активность по повреждению деревянных материалов;

53 образца, относящихся к 31 виду Scolopendridae, Buthidae, Rhagodidae, Galeodidae, Acaridae, Formicidae, встречающихся в термитниках и проявляющих паразитические, хищнические и болезнетворные свойства переданы в фонд коллекции редкого научного объекта Института зоологии (Справка Академии наук Республики Узбекистан №4/1255-842 от 19 марта 2021 года). В результате образцы дали возможность обогатить фонд членистоногих и формировать базу данных членистоногих, используемых при биологическом контроле численности термитов.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждены на 4 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 23 научных работ, из них 1 практическая рекомендация, а также 9 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 5 в республиканских и 4 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 113 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, охарактеризованы цель, задачи, объект и предмет исследований, показаны соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыто значение научных и практических результатов, приведены данные по внедрению на практику результатов исследования, опубликованные работы и структура диссертации.

В первой главе диссертации **“Экология термитов и изученность термитников”** содержится литературный обзор по выбранной теме. Приведены материалы по исследованиям зарубежными учеными, учеными стран содружества и отечественными учеными. Систематизированы и теоретически анализированы современное состояние изучения выбранной темы, вреда термитов, методов борьбы с ними.

Во второй главе диссертации **«Природно-географические условия Хорезмской области, материалы и методы исследования»** разработаны

источники научной работы и методы работы по условиям проведения эксперимента с изучением природно-географического и агрометеорологического описания климата, почв, растительного покрова и других природных условий места проведения исследований.

Описаны термиты и их биотопы, условия исследования, места сбора. Маршрутными методами исследования охвачены Берунийский, Элликалинский районы Республики Каракалпакстан, все районы Хорезмской области. Термиты рода *Anacanthotermes* собраны энтомологическими методами и с помощью аппарата «Экстerra». Сбор и анализ термитов проведены во всех сезонах года. При сборе материала были проанализированы камеры термитников, глиняные покровы и слои почвы.

Биологические особенности термитов, их популяционная экология изучены на основе методов Жужикова (1979), Длусского (1988), Гилярова (1990), Bignell (2000), Беляева (2004). В естественных и лабораторных условиях на основе методов Krob (2008) были проведены работы по изучению каст термитов рода *Anacanthotermes* в термитниках. Для определения живучести термитов рода *A.ahngerianus* при различных количествах влажности (RH) и температуре (°C) использованы методы J.Ну и др. (2012), J.Zukowski (2017) и Su (2002).

Работы по выявлению биоты термитов были проведены на основе методов J.M.Pasteels (1971), C.Everaerts (1993), Y.Roisin (2000). Образцы собраны пинцетом и хранились в 80% спирте, в растворе Буены или в формально-спиртовой уксусной кислоте (20: 75: 5). Работы по сбору больных и умерших насекомых проводили методами Лунда (1976), Лютиковой (1984), Лебедевой (2005). Всего для микробиологического анализа было получено 645 биообразцов, для выявления микрофлоры термитов использованы методы бактериологии и микологии (Fernandes 1991; Dunlap 2007; Frankenhuyzen 2009; Bravo 2011).

В третьей главе диссертации «**Экология термитов рода *Anacanthotermes* Jacobson, 1904**» освещены проблемы популяционной экологии термитов рода *Anacanthotermes*. Проведенные исследования по изучению структуры термитников рассматриваемого рода термитов и их значения в жизни термитов показали, что в естественных условиях они не распространены одинаково, больше всего термитников найдено на почвах, богатых растительным покрытием. При изучении архитектуры дома размером 460,5 дм³ отмечено наличие 23 камер различного вида и отличающихся функциями. Было установлено, что камеры неправильной формы больше всего находятся на верху и они имеют 7 см в длину (в среднем 3,96 см) и 1 см в высоту. Стены всех камер и проходов покрыты очень мелким прозрачным биологическим продуктом, т.е. барьером, в результате исследования которого было отмечено, что этот слой является защитным средством бактериоцидного и фунгицидного характера. Покрытие стены образовалось из слюны рабочих термитов (рис. 1).

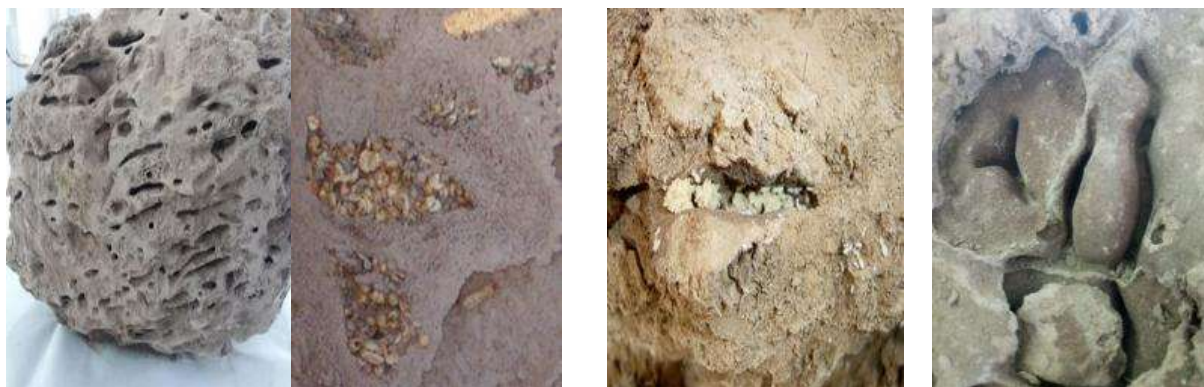


Рис. 1. Термитник и камеры в нем (полевой опыт)

Установлено, что эти камеры встречаются на глубине до 0,24 м. Проведенные в фермерском хозяйстве «Озод» Берунийского района исследования, связанные с установлением накопленного в камерах питательных веществ, показали, что в одной камере 3 (I, II, III) термитников содержатся в среднем 88,9 г растительных остатков, в среднем по всему термитнику содержится 2046,8 г пищи (табл. 1).

Таблица 1

Запас питательных веществ в камерах термитника
(фермерское хозяйство «Озод» Берунийского района 2020 год)

Термитник	Запасные растительные остатки в камерах термитника (в гр.)					
	1-камера	2-камера	3-камера	4-камера	5-камера	среднее
I	79,57	83,43	75,23	91,20	71,42	80,17
II	102,13	65,12	98,34	104,27	87,17	91,4
III	106,29	98,16	85,76	105,39	81,42	95,4
Среднее	95,99	82,24	86,44	100,3	80,0	88,9

В наших исследованиях по исследованию выживаемости *A. ahngerianus* под воздействием пяти значений влажности (Н) и трех различных температур ($^{\circ}\text{C}$) отмечалось, что термиты в воде и смоченной в воде вате выживают лучше относительно других субстратов (NaCl , MgCl_2 , CaCl_2). В частности, в влажной посуде с относительной влажностью 100%, влажность поддерживалась влажной ватой, выживаемость термитов составляет 88.4% при температуре 20°C , 74.7% при температуре $25-30^{\circ}\text{C}$, выживаемость термитов в сосуде с влажностью 83,25% при температуре 20°C составила 71,8% при температуре 25°C 59.5%, а при 30°C 23.2%. При влажности 9,89% в присутствии CaCl_2 выживаемость термитов составляет 20,7% при температуре 20°C , при температуре $25-30^{\circ}\text{C}$ термиты погибают полностью (табл. 2).

Таблица 2

Влияние влажности (Н) и температуры (°С) на активность рабочих каст термита *A.ahngerianus* (24 часа, $M \pm SE$, $n = 5$)

°С	СМ и влажность (в %)				
	Влажная вата (100 ± 0.3)	H ₂ O (83.25 ± 0.5)	NaCl (64.88 ± 2.5)	MgCl ₂ (42.98 ± 2.4)	CaCl ₂ (9.89 ± 0.1)
20°С	88.25 ± 0.95	70.75 ± 1.70	68.25 ± 0.95	30.5 ± 0.57	20.25 ± 0.5
25°С	73.75 ± 0.95	59.5 ± 1.29	8.75 ± 0.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
30°С	74.0 ± 0.81	23.25 ± 0.95	8.75 ± 0.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0

Исследования показали, что повышение влажности в зданиях при температурах от 20°С до 25°С может создать благоприятные условия для жизнедеятельности термитов, в то время как снижение относительной влажности и температуры может оказать пагубное влияние на термитов, снижая их иммунитет и убивая их.

Изучено строение популяции рассматриваемых видов термитов состоит из четырех групп, отличающихся количеством, рождением, гибелью, соотношением полов и распространением: яйца, личинки, нимфы и имаго, а также рассмотрены задачи, поведение каждой касты в семье (рис. 2).

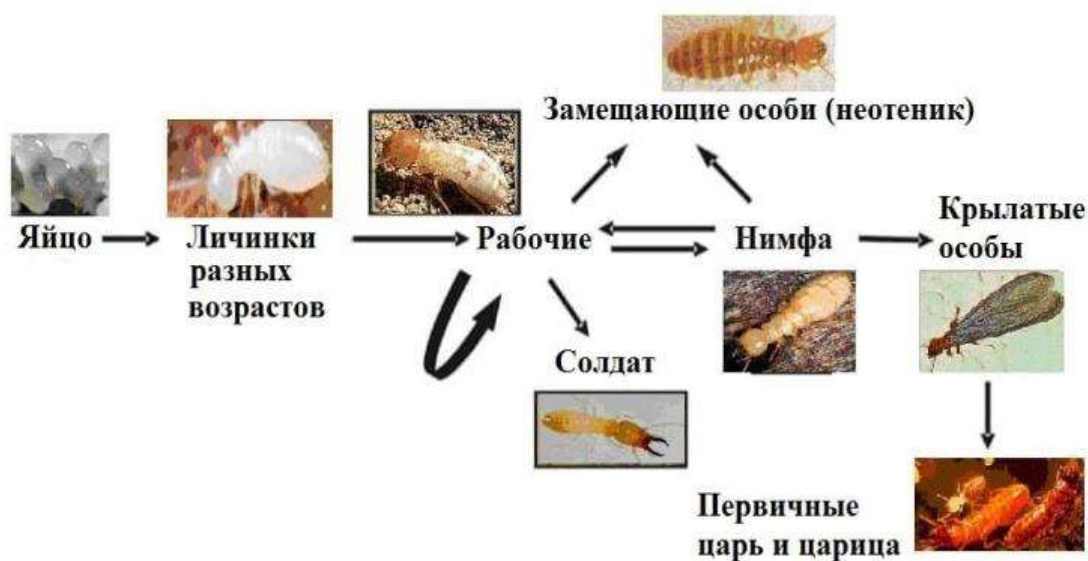


Рис. 2. Пути развития термитов рода *Anacanthotermes*

В лабораторных исследованиях по изучению поведения рабочих термитов в семье нами выделены рабочие термиты 6 возрастов и они раскрашены в разные цвета безопасными для живых существ природными красителями судан желтый - $C_{16}H_{12}N_2O$, судан темно-желтый - $C_{18}H_{16}N_2O$, судан черный $C_{17}H_{14}N_2O_2$, судан красный - $C_{17}H_{14}N_2O_2$, акриловая синяя и зеленая $C_{20}H_{20}N_3Cl$ (рис. 3).



Рис. 3. Изучение поведения рабочих термитов методом

Четвертая глава диссертации, озаглавленная «Компоненты биоценоза термитов рода *Anacanthotermes*», описывает жизнь термитов рода *Anacanthotermes*, их гнезда прямо и косвенно связаны с различными живыми организмами - беспозвоночными и микроорганизмами. В частности, при исследовании термитников популяций *A. ahngerianus* было обнаружено 31 видов принадлежащих к 5 видам 6 семейств 16 родам беспозвоночных, которые являются паразитическими, хищными или инвазивными организмами.

В течение многих лет в Хивинском, Шовотском, Тупраккальинском районах Хорезмской области и Берунийском, Элликкалинском районах Республики Каракалпакстан осуществлялись наблюдательные, аналитические и исследовательские работы с целью выявления ослабленных и больных термитов в термитниках, при этом было установлено наличие многочисленных особей муравьев *Camponotus xerxes* Forel, 1903, *Cataglyphis aenescens* Nylander, 1849 семейства Formicidae, при этом количество термитов уменьшалось. При лабораторном обследовании более 100 термитов из этих термитников было отмечено, что ослабленные, с сниженной иммунной системой термитов подвержены различным заболеваниям (грибковые, бактериальные, нематоды и клещи) (рис. 4).

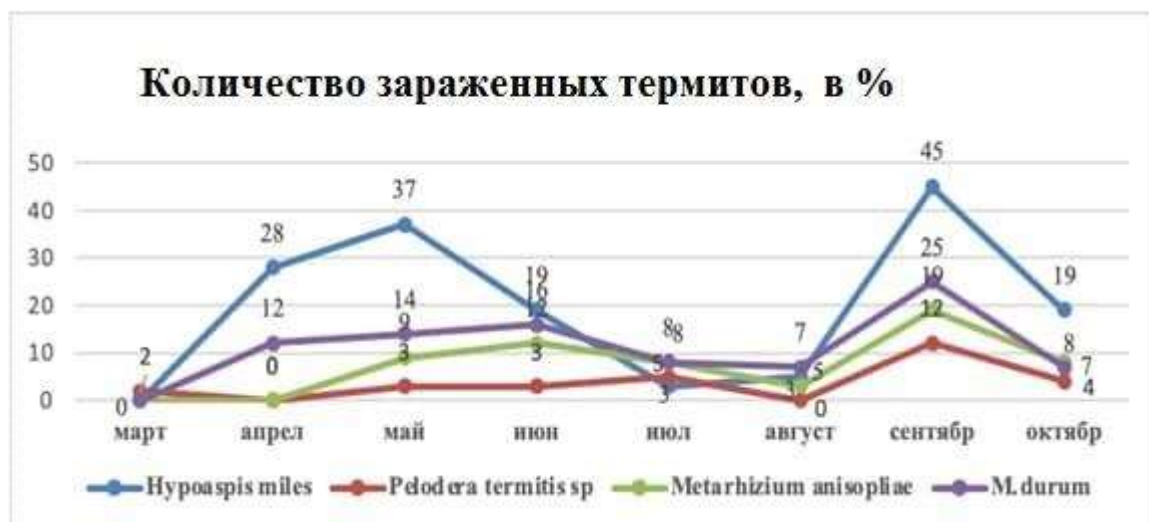


Рис. 4. Степень заражения термитов

По результатам исследования было отмечено, что термиты рода *Anacanthotermes*, в частности *A. ahngerianus*, в весенние и осенние периоды заражаются клещами *Hypoaspis miles*. Отмечалось, что при исследовании в лаборатории заражения клещами термитов, собранных из термитников, заражение клещами *Hypoaspis miles* в апреле составило 28%, в мае - 37%, в июле - 3%, осенью - еще 45%. В этот период, когда изучалось количество термитов в естественных условиях, мы стали свидетелями резкого снижения количества термитов. Кроме того, выявлено, что *Myrmicinosporidium*, вызывающий заболевания у муравьев *C.aenescens*, *P. pallidula*, встречается и в термитах, и в естественных условиях приводит к снижению их количества и иммунной системы. В результате исследования мы стали свидетелями того, что наличик муравьев *C.aenescens*, *P. pallidula* вблизи термитников могут привести к заражению термитов *Myrmicinosporidium*. По результатам анализа, заражение термитов этим грибом составило 12% в июне от 100 термитов, а в сентябре - 25%. Согласно результатам исследования, паразитические организмы в течение года оказывали значительное влияние на иммунную систему термитов, снижали количество термитов, а в некоторых случаях приводили к полному вымиранию семьи. В этих случаях установлено, что представители семейства Formicidae приносят значительный урон термитам.

При изучении роли муравьев в жизнедеятельности термитов установлено, что 6 видов, относящихся к роду *Camponotus* и *Cataglyphis*, *Camponotus fedtschenkoi*, *Camponotus lameerie*, *Camponotus turkestanicus*, *Camponotus xerxes*, *Cataglyphis aenescens*, *Cataglyphis setipes* снижают численность термитов. Было обнаружено, что муравьи *Cataglyphis aenescens* являются хозяевами при переносе заболевания грибом *Myrmicinosporidium*.

В ходе исследований, связанных с изучением видового состава микобиоты термитов во все сезоны 2018-2020 гг. из тела термитов, почвы вблизи гнезда термитов, термитников и кормов был выделен 31 вид грибов и установлен их видовой состав. На основании микробиологического анализа грибов, выделенных из субстратов, зарегистрирован 31 вид, принадлежащий 7 классам, 17 семействам, 19 родам, относящихся к отделу Eumycota. При анализе видового состава было отмечено, что наиболее часто встречались 6 видов, относящихся к роду *Aspergillus*, 3 вида, относящиеся к роду *Penicillium*, а остальные роды состояли из одного или двух видов. Было отмечено, что 22 вида микромицетов, выделенных из субстратов, встречаются в почвах вокруг мест обитания термитов, 21 вид - в кормах термитов, 17 видов - в телах термитов и 6 видов - в камерах термитников (табл. 3).

Встречаемость микромицетов в различных субстратах

(участки исследований Хорезмского оазиса, 2018-2020 гг.)

Наличие микромицетов	Субстрат, из которого выделен грибок			
	Тело термита	Почва термитника	Камеры термитников	Пища
Всегда	1	1	-	1
Часто	3	7	-	6
Редко	3	6	-	4
Очень редко	1	1	1	4
Иногда	9	7	5	6
Всего	17	22	6	21

При этом 70,9% из 31 идентифицированного вида грибов были зарегистрированы в термитниках. 19,3% были обнаружены в камерах термитников. Согласно нашим исследованиям, было отмечено, что термитники, особенно специальные термитники, стерильны от патогенных микроорганизмов. Термиты обладают иммунными свойствами против патогенных грибов, и было обнаружено, что слюна рабочих термитов оказывает фунгицидное действие на все грибки, включая грибы *Termitomyces*, кроме полезных грибков (рис. 5).



Рис. 5. Культуры энтомопатогенных грибов, выделенных из термитов
(собраны в природных условиях Хорезмского оазиса)

Причина болезней и гибели термитов в естественных условиях связана с грибами рода *Aspergillus* (*A.flavus*, *A.oryzae*) и *Beauveria* (*B.bassiana*, *B.tenella*), а энтомопатогенные грибы, принадлежащие к роду *Beauveria* в субстратах термитов не встречались. При анализе мертвых каст термитов было отмечено, что они часто были заражены грибами, принадлежащими к роду *Mucor*. Обнаружено, что виды *Beauveria tenella* and *Mucor sp.*; *B.tenella* и *Penicillium sp.*; *B.tenella*, *Alternaria sp.* Рода *Aspergillus* (*A. flavus*, *A.oryzae*, *A. niger*) независимо заражают термитов и покрывают все тело насекомого.

В пятой главе диссертации, озаглавленной «**Биологический контроль количества термитов**», представлены результаты исследований роли энто- и экзопатогенных нематод, клещей и микроорганизмов в контроле количества термитов рода *Anacanthotermes*.

В нашем исследовании было проанализировано 16 термитников в различных условиях, в 2 из которых вообще не встречались касты термитов, в 3 встречались муравьев и 2 имели слабых рабочих термитов. При исследовании каст термитов из этих термитников в лабораторных условиях, установлено наличие клещей *Hypoaspis miles* и *Acotyledon obsoloni* Sams в телах рабочих и нимф-термитов (рис. 6).



Рис. 6. Рабочий термит, зараженный клочами *Hypoaspis miles* и *Acotyledon obsoloni* Sams (полевые условия)

В исследованиях, связанных с изучением заражения термитов нематодами, уровень заражения нематодами термитов составил 22,3%, при этом в термитниках зараженными оказались в основном рабочие и личинки. В период с 21 мая по 20 июня 2019 года из 840 каст термитов, собранных из разных мест, степень заражения составила от 2,7% до 100%, интенсивность заражения от 1 до 50. В августе и апреле нематоды не наблюдались. Наше исследование в январе показало, что уровень заражения составлял 9,5%, а степень инфицирования варьировалась от 1 до 6. При идентификации взрослых нематод установлено, что они относятся к *Pelodera termitis* sp., *Panagrolaimus* sp. (рис. 7).

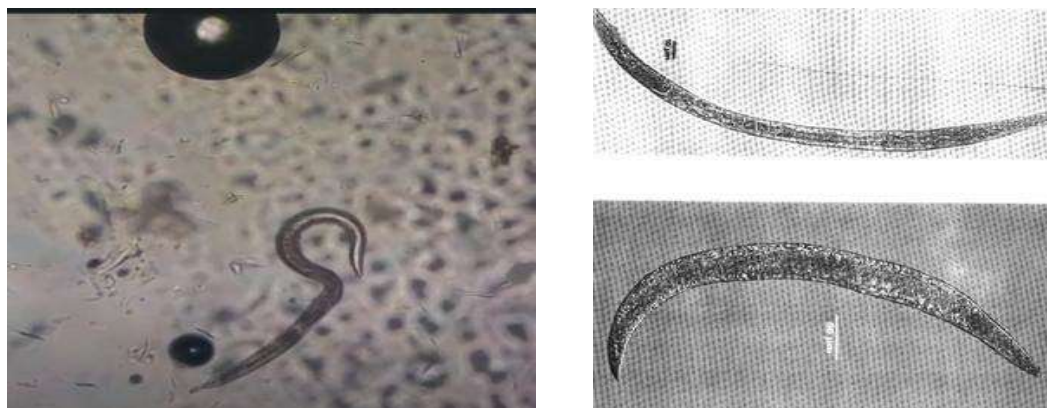


Рис. 7. Виды нематод *Pelodera termitis* sp., *Panagrolaimus* sp. - паразиты рабочих термитов *Anacanthotermes ahngereianus*, (рисунки Н. Лебедевой)

Были проведены исследования по изучению воздействия энтомопатогенных грибов на термитов в жидкой культуре. Свойства вирулентности каждого идентифицированного энтомопатогенного грибка изучали в течение 10 дней. В эксперименте было отмечено, что гибель термитов зависит от действия токсинов и других биологически активных веществ в культуре энтомопатогенов. Было отмечено, что из 6 испытанных штаммов энтомопатогенов 25-дневные жидкие культуры 3 штаммов являются высокотоксичными для термитов в течении 7 дней. В частности, в вариантах *Beauveria tenella* (73,0%) и *Metarhizium anisopliae* (70,6%) патогенность были значительно выше (табл. 4).

Таблица 4

Действие на жизнедеятельность термитов жидких культур энтомопатогенных грибов

№	Вариант опыта	Количество термитов в вариантах	Погибшие термиты (%) по дням (M±m; n=3)			
			7	10	15	25
1.	<i>B. bassiana</i>	100	63.7±1.5	75.3±2.5	78.3±3.2	80.3±2.1
2.	<i>B. tenella</i>	100	73±2.5	89±3.3	92.3±0.6	95,3±2,1
3.	<i>M.anisopliae</i>	100	70.6±1.5	78.3±0.6	86.3±0.6	96±2.9
4.	Назорат	100	0.0	2±1.2	7±1.3	8±1.6

Впоследствии количество убитых насекомых в этих вариантах неуклонно увеличивалось и достигло 100% через 25 дней. Уровень токсичности жидкой культуры гриба *Beauveria bassiana* сначала был несколько слабым, а затем в конце эксперимента составил 75,3 и 80,3% соответственно. Таким образом, влияние 25-дневных культур трех основных изученных энтомопатогенных грибов на термитов составило от 95,3% до 96%, особенно была высока вирулентность грибов *Beauveria tenella* и *Metarhizium anisopliae* (рис. 8).



Рис. 8. Колония грибка *Metarhizium anisopliae* и зараженные им рабочие термиты

Граница между паразитизмом и патогенностью грибов нечеткая и определяется в основном двумя характеристиками. В данном случае

скорость, которая приводит к гибели клетки организма, и средства для этого. Вредное воздействие некоторых грибов может остаться незамеченным или не проявляться. *Myrmicinosporidium* - один из них. Эндопаразитарный грибок *Myrmicinosporidium durum* зарегистрирован у 35 видов муравьев, принадлежащих к 16 родам. Наши исследования показали, что *Myrmicinosporidium* был первым грибковым микроорганизмом, который распространился среди термитов в Хорезмском оазисе. В нашем исследовании было обнаружено, что *Myrmicinosporidium* передается муравьями *Cataglyphis aenescens* (рис. 9).



Рис. 9. *Cataglyphis aenescens* зараженная грибком *Myrmicinosporidium durum*

С целью повышения патогенности бактерии *Bacillus thuringiensis* были проведены исследования воздействия смеси бактерии и 1% ой борной кислоты на касты рабочих и нимф *A. ahngerianus*. Исследования проводились в 4 группах по 25 рабочих термитов в каждой. Исследовали воздействие на первую группу контроля, на вторую группу *Bacillus thuringiensis*, на третью группу борной кислоты, на четвертую группы *Bacillus thuringiensis* + борная кислота. Установлено, гибель рабочих каст термитов *A. ahngerianus* 19%, 33% и 41% через 24 часа соответственно под воздействием суспензии в смеси *B. thuringiensis*, 1% борной кислоты и *B. thuringiensis* + 1. % борная кислота. Полное 100% вымирание рабочих термитов после воздействия наблюдалось через 72, 96 и 120 часов в суспензии *B. thuringiensis*, 1% борной кислоты и их смеси (табл. 5).

Таблица 5

Биологическая эффективность *B. thuringiensis* и борной кислоты на рабочих термитов (в %)

После заражения /время	№1 контроль	№2 <i>B. thuringiensis</i>	№3 Борная кислота	№4 <i>B. thuringiensis</i> + борная кислота
24	02,32	18,76	33,23	40,57
48	14,72	57,25	63,17	81,12
72	16,13	72,23	98,34	100
96	19.15	87,13	100	-
120	21.10	100	-	-

Изучена также эффективность биологических, химических препаратов и их смесей для каст нимфы *A. ahngerianus*. Было отмечено, что через 5 дней под воздействием суспензии *B. thuringiensis*, 1% борной кислоты и *B. thuringiensis* + 1% борной кислоты погибло 65%, 69%, 78% нимф соответственно. 100% гибель нимф после воздействия *B. thuringiensis*, 1% борной кислоты и *B. thuringiensis* + 1% борной кислоты наблюдалась через 8 дней (192 часа), 9 дней (216 часов), 10 дней (240 часов) соответственно (табл. 6).

Таблица 6

Биологическая эффективность *B. thuringiensis* и борной кислоты на кастах нимф термитов (в %)

После заражения /время	№1 контроль	№2 <i>B. thuringiensis</i>	№3 Борная кислота	№4 <i>B. thuringiensis</i> + борная кислота
24	0,00	5,34	7,24	9,12
48	2,17	8,56	16,43	32,19
72	4,24	11,28	40,13	41,43
96	4,39	37,57	63,28	64,58
120	4,17	65,24	69,12	78,27
144	4,43	67,18	79,04	89,78
168	5,03	75,29	88,12	98,25
192	5,10	85,19	94,32	100,00
216	5,31	96,32	100,00	-
240	5,15	100,00	-	-

ВЫВОДЫ

По результатам научных исследований на соискание доктора наук философии (PhD) по теме: “Экология, поведения и восприимчивость к болезням термитов рода *Anacanthotermes* Jacobs” представлены следующие выводы:

1. В зависимости от экологии термитов рода *Anacanthotermes*, касты термитов обладают функциональными характеристиками в отношении поведения в термитнике и ареале распространения.

2. Система камер термитников термитов рода *Anacanthotermes* уникальна тем, что на нее сильно влияют внешние факторы. Камеры термитников термитов *Anacanthotermes* особенно важны тем, что обладают бактерицидной и фунгицидной защитой.

3. Существование разделения труда между кастами термитов объясняется их высокими экологическими показателями и эргономической эффективностью.

4. Основные причины распространения и степени поражения термитов в жилых домах и исторических памятниках связаны с расширением ареала поражения и распространением термитов под воздействием влажности и температуры.

5. Существует 5 родов, 6 семейств, 31 вид, принадлежащих к 16 родам беспозвоночных членистоногих, трофически связанных с термитами *A. ahngerianus*. Представители семейства Formacidae, особенно виды *Cataglyphis etipes*, *Camponotus xerxes*, играют важную роль в контроле численности термитов рода *Anacanthotermes*.

6. Клещ *Hypoapis miles* и грибки *Myrmicinosporidium durum* паразитируют на теле термитов рода *Anacanthotermes* и питаются их гемолимфной жидкостью.

7. Тела термитов, камеры их термитников, почвы и корм содержат 31 вид грибков, принадлежащих к 7 классам, 17 семействам, 19 родам, относящимся к отделу Eumicota. Грибки *Beauveria bassiana*, *Beauveria tenella*, *Metarhizium anisopliae*, *Myrmicinosporidium durum* status проявляют патогенные свойства для термитов от 87% до 96%.

8. Грибки *Myrmicinosporidium durum* паразитируют на термитах и имеют способность контролировать их количество в естественных условиях.

9. В борьбе с термитами штамм *B. thuringiensis* в смеси с смешанной борной кислоты и 5-замещенного амино-1,3,4-тиадиазолин-2- производными отличается высокой биологической эффективностью против термитов.

10. Комплекс, созданный на основе новых патогенных штаммов *B. tenella*, *M. anisopliayae*, рекомендован к производству как эффективное средство контроля количества термитов и борьбы с ними.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.03/30.12.2019.B.20.04 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE KARAKALPAK STATE UNIVERSITY**

KHOREZM MAMUN ACADEMY

DOSCHANOVA MANZURA BABAJANOVNA

**ECOLOGY, BEHAVIOR AND SUSCEPTIBILITY TO DISEASES OF
TERMITES OF THE GENUS *ANACANTHOTERMES* JACOBS**

03.00.06 – Zoology

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON
BIOLOGICAL SCIENCES**

Nukus – 2022

The subject of PhD dissertation is registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.2.PhD/B318.

The dissertation has been carried out at Khorezm academy of Mamun.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the webpage of the Scientific Council (www.karsu.uz) and on the website of "ZiyoNET" information educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Abdullaev Ikram Iskandarovich
Doctor of Biological Sciences, professor

Official opponents:

Juginisov Tangirbergen Isaevich
Doctor of Biological Sciences, dosent

Bekmurodov Abdujabbor Sattorovich
Doctor of Philosophy of Biological Sciences, dosent

Leading organization:

Andijan state university

The defense of the dissertation will take place on «10» February 2022 at 10⁰⁰ at the meeting of the Scientific council PhD.03/30.12.2019.B.20.04 at Karakalpak State University. (Address: 230112, Nukus, Ch.Abdirov street, 1. Conference hall of Karakalpak State University. Tel.: (+99861) 223-60-78, fax: (+99861) 223-60-78, E-mail: karsu_info@edu.uz).

The dissertation can be looked through in the Information Resource Centre of the Karakalpak State University (registered with №64). Address: 230112, Nukus, Ch.Abdirov street, 1. Tel.: (+99861) 223-60-78, fax: (+99861) 223-60-78.

The abstract of the dissertation has been distributed on «24» January 2022.
(Protocol at the register № 1 dated «24» January 2022)



M.A.Jumanov
Chairman of the Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, professor

M.K.Begjanov
Scientific secretary of the Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Philosophy of Biological Sciences

Ya.I.Ametov
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific Council for awarding the scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research study of ecology, determination of behavior, assessment of susceptibility to diseases and development of effective methods and means of biological control against termites of the genus *Anacanthotermes* Jacobs.

The object of the research the *Anacanthotermes ahngerianus* termite castes belonging to the genus *Anacanthotermes*, associated biota components and termite-damaged buildings in the Khorezm oasis are natural landscapes inhabited by termites.

The scientific novelty of the research are as follows:

the behavior of termites of the genus *Anacanthotermes* and their functional features in the distribution of areas have been established;

the features of the structure of chambers of termite mounds and the social relationship of termites of the genus *Anacanthotermes* are revealed;

for the first time it was established that the species of mites *Hypoapis miles* parasitizes on termites of the genus *Anacanthotermes*, and also revealed the nature of the metabolism of *Myrmicinosporidium durum* to control the number of termites in natural conditions;

identified 31 species of parasites and natural enemies of *A. ahngerianus* termites belonging to 5 genera of 6 families of 16 generations were identified and the role of representatives of the Formacidae family in the control of the number of *Anacanthotermes* termites was revealed;

for the first time, preparations were synthesized on the basis of 5-substituted amino-1,3,4-thiadiazoline-2-thione, and the biological effect of B. thuringiensis + boric acid preparations in the fight against termites was determined and tested.

Implementation of research results. A pathogenic bait, based on an association of fungi, was introduced into practice, which protects wooden parts of historical monuments, residential buildings and other buildings from termite damage and reduces the number of termites. (Reference No. 02-01/145 dated November 15, 2021). As a result, this bait made it possible to reduce the number of termites to 70-80%, stopping the activity of damaging wooden materials;

53 accessions belonging to 31 species Scolopendridae, Buthidae, Rhagodidae, Galeodidae, Acaridae, Formicidae, found in termite mounds and exhibiting parasitic, predatory and pathogenic properties were transferred to the collection of a rare scientific object of the Institute of Zoology (Certificate of the Academy of Sciences No. 4 / 1255-842 dated 19 March 2021). As a result, the samples made it possible to enrich the arthropod fund and form a database of arthropods used in biological control of the number of termites.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusion, bibliography and appendices. The volume of the thesis is 113 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LISTOF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Абдуллаев И.И., Хамраев А.Ш., Досчанова М.Б., Холматов Б.Р. Особенности расселения популяции термитов рода *Anacanthotermes* в биогеоценозах Узбекистана // Узбекский биологический журнал. - Ташкент, 2014. - №4. - С. 38-42. (03.00.00; №5).

2. Abdullaev I.I., Doschanova M., Rakhimbaeva F., Matyaqubov Z., Raina A. Use of *Beauveria tenella* (Delacr.) Siem. as a microbial control agent against termites in Uzbekistan // European science review. - Vienna, 2016. - № 3-4. - P. 3-6. (03.00.00; №6).

3. Абдуллаев И.И., Досчанова М.Б., Матякубов З.Ш. Использование грибов *Beauveria tenella* в биологической борьбе с термитами рода *Anacanthotermes* // Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. - Нукус, 2018. - № 4. - С. 43-47. (03.00.00; №10).

4. Абдуллаев И.И., Досчанова М.Б., Рўзметов Р.С., Бектурсунова М.Б., Абдуллаева М.И., Мадаминов А.Ю., Бабажанов К.Х. Морфологические признаки выделенных грибных штаммов из термитов рода *Anacanthotermes* // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. - Хива, 2019. - № 2. - Б. 10-15. (03.00.00; №12).

5. Abdullaev I.I., Doschanova M.B., Matyakubov Z.Sh., Iskandarov A.I., Rakhimbaeva F.R. The Physiology and Biochemistry of the Digestion System of Termites from the Genus *Anacanthotermes* Jacobson, 1904 // International Journal of Biology; 2019. - № 4. - Vol. 11, - P. 1-8. (03.00.00; №10).

6. Abdullaev I.I., Doschanova M.B., Abdikarimov F.B., Iskandarov A.I. Role of *Beauveria tenella* (Del) Siem BD-85 in the control of the populations of termites from the genus *Anacanthotermes* Jacobson // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 13. - Turkey, 2019. - P. 1501-1507. Scopus-Elsevier (03.00.00; №5).

7. Abdullaev I.I., Matyakubov Z.Sh., Doschanova M.B., Iskandarov A.I. The study of population and colony interrelation of *Anacanthrotermes turkestanicus* (Isoptera: Hodotermitidae) in Khorezm oasis // Journal of Critical Reviews. Vol 7, Issue 2, 2020. - P. 387-390 (Scopus - Elsevier).

8. Досчанова М.Б., Рўзметов Р.С., Абдуллаев И.И. Термитларга қарши курашда уларнинг хулқ атворларини ўрганишнинг аҳамияти. // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. - Хива, 2021. - №3. - Б. 40-43. (03.00.00; №12).

9. Полвонов Х.К., Атабоева З.Х., Досчанова М.Б., Собиров Қ. Абдуллаев И.И., Атаниёзов.О.Н. Термитларни бошқаришда биологик фаол моддали ем-хўрақлардан фойдаланиш // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. - Хива, 2021. - №4. - Б. 23-25. (03.00.00; №12).

II бўлим (II часть; II part)

10. Абдуллаев И.И., Ганджаева Л.А., Досчанова М.Б., Рўзметов Р.С., Матякубов З.Ш., Холматов Б.Р., Мирзаева Г.С., Кучкарова Л.С., Митзажонова Г.С., Рахимов Ш. Термитлар зарарини олдини олиш ва уларга қарши уғунлашган кураш тизимига оид тавсиялар // - Хоразм маъмун академияси ноширлик бўлими, 2020 - Б. 36.

11. Абдуллаев И.И., Жуманиёзова М.Э., Досчанова М.Б. Хоразм воҳасида термитларнинг тарқалиши ва сабаблари. // Илм сарчашмалари - Урганч, 2008. - Б. 8-10.

12. Абдуллаев И.И., Досчанова М.Б. Хоразм воҳасида термитларнинг биоэкологик хусуиятлари //Магистрантларнинг илмий ишлари тўплами. - Урганч, 2009. - Б. 112-115.

13. Абдуллаев И.И., Досчанова М.Б., Оллаберганов О. Иншоот зараркундаларини ўрганиш // Қуйи Амударё региони ижтимоий-иқтисодий муаммоларининг географик ечимлари республика анжумани. - Урганч, 2010. - Б. 116-118.

14. Абдуллаев И.И., Досчанова М.Б., Искандаров А.И. Симбиотные микроорганизмы термитов // XVII Международная научно-практическая конференция. - Москва, 2015. - С. 139-140.

15. Doschanova M.B., Jumaniyozova S.H.I., Iskandarov A.I. Turkiston termitining tarqalishi xususiyatlari // Ўзбекистоннинг биогеоэкологик муаммолари Республика илмий ва илмий-техник анжумани материаллари. - Термиз, 2016. - Б. 130.

16. Doschanova M.B., Abdusharipova S.B. Termitlar mikroflorasi // Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации. - Переяслав-Хмельницкий, 2017. - С. 5-6.

17. Абдуллаев И.И., Досчанова М.Б. Методы размножения грибов и получения биопрепарата на основе *Beauveria tenella* // Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации. - Переяслав-Хмельницкий, 2017. - С. 3-5.

18. Abdullaev I.I., Doschanova M.B. Study of fungus *Beauveria tenella* biological struggle with termites of the genus *Anacanthotermes* // Asian Journal of multidimensional Research (AJMR) India, 2018. - P. 13-22.

19. Абдуллаев И.И., Досчанова М.Б., Рўзметов Р.С. Термитларга қарши юқори самарали усулларни ишлаб чиқиш муаммолари // “Биология ва қишлоқ хўжалигининг ютуқлари, муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани материаллари. - Урганч, 2018. - Б. 24-25.

20. Досчанова М.Б., Рўзметов Р.С., Рахимбаева Ф.Р. Табиий шароитларда термитларнинг касалликка мойиллигига таъсир қилувчи омиллар // “Ўзбекистон зоология фани ҳозирги замон муаммолари ва ривожланиш истиқболлари” Республика илмий-амалий конференция материаллари. - Тошкент, 2019. - Б. 130-132.

21. Досчанова М.Б., Матякубов З.Ш., Абдуллаева М.И., Абдуллаев И.И. Взаимоотношение популяции термитов рода *Anacanthotermes* Jacobson, 1904 с компонентами биоценоза в Узбекистане // Материалы международной научно-практической конференции “Охрана и рациональное использование природных ресурсов южного приаралья” - Нукус, 2020. - С. 59-63.

22. Досчанова М.Б., Рўзметов Р.С., Абдуллаев И.И. Термитларга қарши кураш тизимини тақолиллаштиришнинг назарий асослари // Ўзбекистонда география фанининг долзарб масалалари Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. - Термиз, 2020. - Б. 440-441.

23. Абдуллаев И.И., Досчанова М.Б., Рўзметов Р.С. Термитлар ҳаёти билан боғлиқ бўлган замбуруғлар // Табиий фанлар ривожланишининг замонавий тамойиллари Республика илмий-амалий анжуман материаллари. - Хива, 2020. - Б. 440-441.

Автореферат «Фан ва жамият» журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди. (21.01.2022)

«Miraziz Nukus» JShJ baspaxanasında basıldı
Ózbekstan Respublikası baspa sóz hám xabar agentliginiń
2018-jil 16-maydaǵı № 11–3059 licenziyası.
Kólemi 2,75 baspa tabaq. Qaǵaz kólemi 60x84 1/16
Buyırta №7-22. Jámi 50 nusqa