

**ЗООЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР
БЕРУВЧИ DSc.02/30.12.2019.В.52.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**
ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ХАЛИМОВ ФАЗЛИТДИН ЗАКИРОВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОННИНГ МАРКАЗИЙ ВА ЖАНУБИЙ ҲУДУДЛАРИ
ВИЗИДОҚ ҚЎНҒИЗЛАРИ (COLEOPTERA: CARABIDAE)
БИОХИЛМА-ХИЛЛИГИ ВА ЭКОЛОГИЯСИ**

03.00.06 – Зоология

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2025

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)

Content of dissertation abstract of doctor of sciences (DSc)

Халимов Фазлитдин Закирович

Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудлари визилдоқ қўнғизлари
(Coleoptera: Carabidae) биохилма-хиллиги ва экологияси..... 3

Халимов Фазлитдин Закирович

Биоразнообразие и экология жужелиц (Coleoptera: Carabidae)
центральных и южных регионов Узбекистана..... 29

Khalimov Fazlitdin Zakirovich

Biodiversity and ecology of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in the
central and southern regions of Uzbekistan..... 55

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 59

**ЗООЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР
БЕРУВЧИ DSc.02/30.12.2019.В.52.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ХАЛИМОВ ФАЗЛИТДИН ЗАКИРОВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОННИНГ МАРКАЗИЙ ВА ЖАНУБИЙ ҲУДУДЛАРИ
ВИЗИДОҚ ҚЎНҒИЗЛАРИ (COLEOPTERA: CARABIDAE)
БИОХИЛМА-ХИЛЛИГИ ВА ЭКОЛОГИЯСИ**

03.00.06 – Зоология

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2025

Биология фанлари доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2024.4.DSc/B228 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Гулистон давлат университетларида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгаш вебсаҳифаси (www.izoology.uz) ҳамда «Ziyounet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий консультант:

Патилон Абдуваев

биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Медетов Махсетбай Жапакевич

биология фанлари доктори, профессор

Хусанов Алижон Каримович

биология фанлари доктори, профессор

Зокиров Исломжон Илхомжонович

биология фанлари доктори, профессор

Етақчи ташкилот:

Ўзбекистон миллий университети

Диссертация химояси Зоология институти хузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.02/30.12.2019.B.52.01 рақамли илмий кенгаш кенгашнинг 2025 йил «29» август соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100053, Тошкент шаҳри, Боғишамол кўчаси 232б-уй. Зоология институти мажлислар зали. Тел.: (+998) 71-289-04-65; E-mail: zoology@academy.uz).

Диссертация билан Зоология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ 1730-AR рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100053, Тошкент шаҳри, Боғишамол кўчаси 232б-уй. Тел.: (+998) 71-289-04-65.

Диссертация автореферати 2025 йил «01» август куни тарқатилди. (2025 йил «01» августдаги 9-рақамли реестр баённомаси).



Б.Р. Холматов

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

Г.С. Мирзаева

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

А.Э. Кучбоев

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

КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунё миқёсида биологик хилма-хилликнинг камбағаллашуви энг йирик экологик муаммолардан биридир. Глобал иқлим ўзгаришлари, кишлоқ хўжалик майдонларига кимёвий ишлов бериш, чорва ҳайвонларининг тартибсиз боқилиши, рекреацион зўриқиш, йирик ҳажмдаги қурилиш иншоотлари табиий экосистемалар дегредациясига ва биологик хилма-хилликнинг қисқаришига сабаб бўлмоқда. Экосистемалар ҳолатини ва биохилма-хилликнинг ўзгаришларини мониторинглаш ўз навбатида флора ва фауна ҳақида чуқур билимларни талаб этади. Бундай билимларни қўлга киритишнинг муҳим қадами муайян ҳудуддаги аниқ таксонлар хилма-хиллигини комплекс баҳолашдан иборат. Қаттиққанотлилар ёки қўнғизлар ҳашаротларнинг турлар сони бўйича энг катта гуруҳи бўлиб, барча экосистемаларда биологик хилма-хилликнинг асосий компоненти ҳисобланади. Шунга кўра, турли экосистемаларда тур таркиби ва хилма-хиллиги билан олдинги ўринда турадиган визилдоқ қўнғизларнинг таксономик таркибини, экологик ва зоогеографик тавсифини аниқлаш, уларни муҳофаза қилиш бўйича чора-тадбирларини ишлаб чиқиш муҳим илмий ва амалий аҳамият касб этади.

Жаҳонда қаттиққанотли ҳашаротларнинг хилма-хиллиги, алоҳида ҳудудлар фаунаси ва унинг хусусиятлари, глобал иқлим ўзгаришлари таъсирида ҳашаротлар биохилма-хиллигида юзага келаётган ўзгаришларни баҳолаш бўйича жадал илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, айниқса, визилдоқ қўнғизларнинг турли ҳудудлар ва биотоплар бўйича тур таркибини аниқлаш, таксономик хилма-хиллигини баҳолаш, табиий ва антропоген таъсирлар натижасида юзага чиқаётган ўзгаришларни аниқлаш, визилдоқ қўнғизлардан экосистемалар ҳолатини мониторинглаш, ноёб ва кам сонли турларини аниқлаш ва уларни муҳофаза қилиш, визилдоқ қўнғизларнинг агроландшафтларда зараркунанда ва бегона ўтлар сонини камайтиришдаги самарадорлигини аниқлашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикада ҳашаротларнинг, шу жумладан қаттиққанотли ҳашаротлар хилма-хиллигини баҳолаш, энтомофаунанинг ўзгариш сабабларини аниқлаш ва уни мониторинглаш, фойдали, ноёб ва камайиб бораётган турларини аниқлаш ҳамда уларни муҳофаза қилишга алоҳида эътибор берилмоқда. Бу борада, жумладан, алоҳида ҳудудларнинг энтомофаунаси хилма-хиллигини баҳолаш, энтомофаунага глобал иқлим ўзгаришлари таъсирини аниқлаш, алоҳида қўриқланадиган ҳудудлардаги биохилма-хилликни баҳолаш борасида муайян натижаларга эришилмоқда. «ЎЗБЕКИСТОН - 2030» стратегиясида¹ «... биологик хилма-хиллик ишончли сақланишини таъминлаш юзасидан муҳофаза қилинадиган табиий ҳудудлар майдонини кенгайтириш, ҳайвонот ва ўсимлик дунёси объектларидан

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 11 сентябрдаги ПФ-158-сон «ЎЗБЕКИСТОН - 2030» стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

ноқонуний фойдаланиш устидан назоратни кучайтириш, биологик хилма-хилликка нисбатан аҳолининг экологик маданияти ва хабардорлиги даражасини ошириш» каби вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда Республикамизнинг турли минтақаларида, айниқса, махсус кўрикланадиган ҳудудлар ва глобал иқлим ўзгаришларидан жиддий зарар кўраётган чўл биотопларида визилдоқ кўнғизлар хилма-хиллигини баҳолаш, улар фаунасида юзага келаётган ўзгаришларни мониторинглаш, ноёб ва камайиб бораётган, эндемик турларини аниқлаш ҳамда уларни муҳофаза қилишга қаратилган чора-тадбирлар ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026-йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги, 2023 йил 11 сентябрдаги ПФ-158-сон «ЎЗБЕКИСТОН - 2030» стратегияси тўғрисида» ги Фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 7 ноябрдаги 914-сон “Ҳайвонот ва ўсимлик дунёси объектларининг давлат ҳисобини, улардан фойдаланиш ҳажмлари ҳисобини ва давлат кадастрини юритиш тўғрисида”ги ва 2019 йил 11 июндаги 484-сон “2019-2028 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасида биологик хилма-хилликни сақлаш стратегиясини тасдиқлаш 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 мос келиши. Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи². Визилдоқ кўнғизлар оиласининг систематикаси, фаунистик таҳлили, биоэкологик хусусиятлари, морфологияси, тарқалиши, популяцияларидаги ўзгаришлар, визилдоқ кўнғизларнинг экологик мониторингдаги аҳамияти, агроценозларда зараркунанда ҳашаротлар сонини бошқаришдаги самарадорлиги ва улардан энтомофаг сифатида фойдаланиш имкониятлари, бегона ўтларга қарши курашда визилдоқ кўнғизларнинг аҳамияти, ноёб ва камайиб бораётган турларини аниқлаш ва муҳофаза қилиш чора-тадбирларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Fujian Agriculture and Forestry University (China), Liverpool John Moores University (UK), Pennsylvania State University (USA), Daugavpils University (Latvia), University of Agriculture in Krakow (Poland), Finnish Forest Research Institute (Finland), ВИЗР (Россия), Зоология институти (Россия), Москва давлат университетиде (Россия) олиб борилмоқда.

²Диссертациянинг мавзуси бўйича илмий тадқиқотлар шарҳи <http://www.works.doklad.ru>, <https://www.scimagojr.com/journalrank.php>, www.dissercat.com, www.researchgate.com, <http://www.fundamental-research.ru>, www.webofscience.com, <https://scholar.google.com/> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

Визилдоқ кўнғизларнинг таксономияси, экологияси, биохилма-хиллиги, тарқалиши, қишлоқ хўжалиги майдонларида энтомофаг сифатидаги аҳамияти ҳамда улардан экологик мониторингда фойдаланиш масалаларига оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: визилдоқ кўнғизлар фаунасининг антропоген таъсирлар натижасида ўзгариш хусусиятлари аниқланган (Fujian Agriculture and Forestry University, China), агроландшафтларда зараркунанда ҳашаротларга қарши курашдаги самарадорлиги аниқланган (Liverpool John Moores University, UK), визилдоқ кўнғизлардан экосистемалар ҳолати, постиндустриал ҳудудларнинг тикланиш жараёнини мониторинглашда фойдаланиш усуллари ишлаб чиқилган (University of Agriculture in Krakow, Poland), визилдоқ кўнғизларнинг дунё бўйлаб тарқалиши ва биохилма-хиллиги базаси яратилган (Daugavpils University, Latvia), визилдоқ кўнғизлар систематикаси ва унда молекуляр генетик таҳлилларни қўллаш услублари такомиллаштирилган (Bellevue University, USA; Zoological Research Museum Alexander Koenig, Germany; Zoologiya instituti, Rossiya), визилдоқ кўнғизлар систематик белгиларининг ўзгарувчанлиги ва Марказий Осиёда тарқалган турларнинг хусусиятлари аниқланган (ВИЗР, Россия), антропоген босимнинг визилдоқ кўнғизлар тана ўлчамларига таъсири аниқланган (Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgaria; Academy of Sciences of Tataristan, Russia).

Дунёда визилдоқ кўнғизларни ўрганиш бўйича ҳозирги кунда қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда жумладан, визилдоқ кўнғизлар биохилма-хиллигини баҳолаш, визилдоқ кўнғизларнинг филогенетик алоқаларини молекуляр генетик усуллар орқали аниқлаштириш ҳамда ДНК штрих-код базасини кенгайтириш, визилдоқ кўнғизлардан антропоген ландшафтлар ҳолатини баҳолашда ва глобал иқлим исиши натижасида юзага келаётган ўзгаришларни мониторинглашда фойдаланишнинг самарали усулларини ишлаб чиқиш, визилдоқ кўнғизларни агроценозларга жалб этиш ва уларнинг зараркунанда ҳашаротларга қарши курашдаги самарадорлигини ошириш усулларини яратиш, визилдоқ кўнғизларга салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва фауна хилма-хиллигини сақлаб қолиш муаммоларини ҳал этиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Визилдоқ кўнғизлар фаунаси, таксономияси ва экологиясини ўрганиш, уларнинг агроландшафтлардаги ва экологик мониторингдаги аҳамиятини очиб бериш билан боғлиқ илмий тадқиқотлар хорижлик олимлар: Н.У. Thiele (1977), И.Х. Шарова (1981, 1987), J.F. Lawrence ва A.F. Newton (1995), J.R. Bell ва бош. (2010), O.G. Guseva (2014), P. Bouchard ва бош. (2011, 2020), A. Rouabah ва бош. (2014), S.L. Ball (2015), S. Kulkarni ва бош. (2017), R. Kędzior (2018), I. I. Kabak ва H.B. Liang (2021), A. Vasilikopoulos (2021), G. Pozsgai (2022), B. Kataev (2023) ва бошқа олимлар томонидан олиб борилган.

Марказий Осиё визилдоқ кўнғизларни ўрганишга қаратилган тадқиқотлар О.Л. Крыжановский (1953, 1965), К.В. Арнольди (1969), Ю.Р. Данияров (1984), В.И. Чикатунов (1981), И.Х. Рахматов (1984), Т.Н.

Верещагина (1988), Р.Х. Кадырбеков (1990), В.А. Михайлов (1995, 1998), I.I. Kabak (2008, 2015), S. A. Jasim (2024) ва бошқа олимлар томонидан ўтказилган.

Ўзбекистон визилдоқ қўнғизларининг тур таркиби, агроценозлардаги аҳамиятига оид маълумотлар Р.А. Алимжонов ва С.Г. Бронштейн (1956), А.Г. Давлетшина ва бош. (1979), А. Дадамирзаев (1978, 1982, 1988), Б.П. Адашкевич, Б.Т. Шукуралиев (1990), З.К.Бекметова (1988, 1991), А.В. Крейсберг (2004), А.Й. Эшмуратов ва бош. (2021), Қ.Б. Раззақов (2021) ишларида келтирилган.

Бирок, юқорида келтирилган тадқиқот натижалари Марказий ва Жанубий Ўзбекистон карабидофаунасининг таксономик таркиби, эколого-фаунистик хусусиятлари, тарқалиши ҳақида тўлиқ маълумот бера олмайди. Шу сабабли, Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудлари карабидофаунасининг замонавий ҳолатини баҳолаш, биохилма-хиллиги ва таксономик структурасини аниқлаш, зоогеографик таҳлилдан ўтказиш, турли биотоплар бўйича тарқалиш қонуниятларини очиб бериш муҳим илмий ва амалий аҳамият касб этади.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасаси илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Гулистон давлат университети илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ “Ўзбекистон ва унга туташ бўлган ҳудудлардаги куруқлик ҳайвонлари ва уларнинг биологияси” (2019-2024 йй.) мавзусидаги илмий тадқиқот дастури доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади. Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудларида тарқалган визилдоқ қўнғизларнинг тур таркиби, таксономик тузилмаси, зоогеографик тавсифи ва экологик хусусиятларини очиб бериш, камайиб бораётган ва ноёб турларини аниқлаш ҳамда уларни муҳофаза қилиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ қўнғизларининг тур таркиби ва таксономик тузилмасини аниқлаш;

визилдоқ қўнғизлар фаунасини зоогеографик таҳлилдан ўтказиш;

Зарафшон тизмаси мисолида тоғли ҳудудлар карабидофаунасининг хусусиятларини очиб бериш;

Марказий ва Жанубий Ўзбекистон чўл биотоплари карабидофаунасининг хусусиятларини аниқлаш;

алоҳида қўриқланадиган ҳудудлар (Нурота ва Ҳисор қўриқхоналари) карабидофаунасининг хилма-хиллигини баҳолаш;

ўрганилган ҳудудлар карабидофаунасини қиёсий таҳлилдан ўтказиш;

карабидофаунасининг ноёб ва камайиб бораётган турларини аниқлаш, улар популяцияларининг замонавий ҳолатини баҳолаш ва уларни муҳофаза қилиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш;

аниқланган айрим эндемик турларни молекуляр-генетик жиҳатдан таҳлил қилиш, ДНК штрих-кодини тузиш ва филогенетик алоқаларини аниқлаш.

Тадқиқотнинг обекти сифатида Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудларида тарқалган, Coleoptera туркуми, Carabidae оиласига мансуб ҳашаротлар олинган.

Тадқиқотнинг предметини Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудларида тарқалган визилдоқ кўнғизларнинг фаунаси, таксономияси, биохилма-хиллиги, молекуляр генетик таҳлили ва экологик хусусиятлари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация тадқиқотларини амалга оширишда энтомологик, колеоптерологик, молекуляр-генетик, экологик ва статистик усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги куйидагилардан иборат:

Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ кўнғизларининг замонавий ҳолати таҳлил қилиниб, 12 та кенжа оила, 27 та триба, 77 та авлодга мансуб 260 та тур ва кенжа турлар аниқланган;

Scarites subcylindricus Chaudoir, 1843, *Clivina collaris* Herbst, 1784 ва *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812) турлари Ўзбекистон фаунаси учун илк маротаба аниқланган;

визилдоқ кўнғизлар фаунаси зоогеографик таҳлилидан ўтказилиб, хорологик структураси очиб берилган;

Марказий ва Жанубий Ўзбекистон 5 микроҳудудга ажратилиб, илк бор Зарафшон тизмаси, Қуйи Зарафшон географик округи, Ҳисор кўриқхонаси ва Жанубий Ўзбекистоннинг чўл ҳудудлари карабидофаунасининг тур таркиби аниқланган ва экологик-фаунистик хусусиятлари очиб берилган, Нурота кўриқхонаси карабидофаунаси рўйхати 27 та турга кенгайтирилган;

Микроҳудудлар карабидофаунаси қиёсий баҳоланган ва фарқли жиҳатлари очиб берилган. Марказий Ўзбекистон чўл ҳудудлари карабидофаунасининг бошқа ҳудудлардан кўпроқ алоҳидалашганлиги ва ўзига хослиги, Зарафшон тизмаси ва Ҳисор кўриқхонаси карабидофаунаси бир-бирига ўхшашлиги исботланган;

визилдоқ кўнғизларнинг ноёб ва кам сонли турлари аниқланган, 6 та тур (*Carabus fedtschenkoi* Solsky, 1874, *C. staudingeri* Ganglbauer, 1886, *Taphoxenus goliath* Faldermann, 1836, *Brachinus bayardi* Dejean, 1831, *Chilotomus usgentensis* Schauberger, 1932 ва *Chlaenius circumscriptus* (Duftschmid, 1812)) популяцияларининг ҳолати баҳоланган ва Республика “Қизил китоб”га киритиш бўйича тавсиялар ҳамда муҳофаза қилиш юзасидан чора-тадбирлар ишлаб чиқилган. Республика “Қизил китоб”га киритилган *Anthia mannerheimi* Chaudoir 1842, *Callisthenes glasunovi* (Semenov, 1900) ва *Carabus sogdianus* Semenov 1898 турларининг “Қизил китоб”даги мақомини ўзгартириш зарурлиги асосланган;

4 та эндемик тур (*Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus* Daohrn, 1885, *Eocaraterus chodshenticus* Ballion, 1871 ва *Scarites bucida* Pallas, 1776) илк бор молекуляр-генетикаси асосида цитохромоксидаза генининг CO1 соҳаси

нуклеотидлар кетма-кетлиги аниқланган ва ушбу турларнинг филогенетик ўрни очиб берилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари куйидагилардан иборат:

Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ қўнғизларининг биохилма-хиллигини акс эттирувчи 210 турга мансуб 4000 нусхадан иборат коллекция намуналари яратилган.

Визилдоқ қўнғизларнинг ноёб ва кам сонли турлари аниқланган ҳамда уларнинг 6 та турини Ўзбекистон Республикаси “Қизил китоб”ига киритиш бўйича тавсиялар ҳамда муҳофаза қилиш юзасидан чора-тадбирлар ишлаб чиқилган.

Марказий Осиёнинг эндемик турлари ҳисобланган *Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus*, *Eocaraterus chodshenticus* ва *Scarites bucida* турларининг COI гени нуклеотидлар кетма-кетлиги аниқланиб, генбанк маълумотлар базасига жойлаштирилган ҳамда ушбу турларнинг идентификацияси учун манба яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги тадқиқотда қўлланилган энтомология соҳаларидаги классик ва замонавий усул ва ёндошувлар асосида олинган натижаларнинг назарий маълумотларга мос келиши, фаунистик маълумотларнинг замонавий дастурлар асосида статистик таҳлилдан ўтказилганлиги, олинган натижаларнинг нуфузли нашрларда чоп этилганлиги ҳамда турларнинг тўғри аниқланганлиги етакчи хорижий мутахассислар томонидан тасдиқланганлиги, амалий натижаларнинг ваколатли давлат ва халқаро ташкилотлар томонидан тасдиқланганлиги ҳамда амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ қўнғизлари комплекс таҳлил қилиниб, турлар таркиби аниқланганлиги, таксономик ва экологик структураси, ҳудудлар бўйлаб тарқалиш хусусиятлари баҳоланганлиги, Ўзбекистон фаунаси учун янги турлар қайд қилинганлиги, визилдоқ қўнғизлар фаунасида юзага келаётган ўзгаришлар мониторинг қилинганлиги, ноёб ва камайиб бораётган турлар аниқланганлиги ва эндемик турларнинг молекуляр-генетик таҳлилдан ўтказилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти қайд этилган янги турларнинг Ўзбекистон фаунаси рўйхатини бойитиши, 6 та турнинг Республика “Қизил китоби” га киритиш зарурияти очиб берилганлиги, махсус қўриқланадиган ҳудудлар карабидофаунасининг биохилма-хиллиги аниқланганлиги, эндемик турлар идентификацияси учун манба яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудлари визилдоқ қўнғизлари биохилма-хиллиги ва экологияси юзасидан олинган илмий натижалар асосида:

Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ қўнғизлари фаунасининг хилма-хиллиги, таксономик структураси, экологияси, зоогеографияси,

камайиб бораётган турлари акс эттирувчи коллекция Самарқанд вилоят Ўлкашунослик музейи фаолиятига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Туризм ва маданий мерос вазирлигининг 2022 йил 30 сентябрдаги 04-18/5338-сон маълумотномаси). Натижада, музей умуртқасиз ҳайвонлар коллекциясининг турлар хилма-хиллигини 20 % га бойитиш имконини берган;

визилдоқ қўнғизларнинг биохилма-хиллиги, таксономик таркиби, тарқалиши ва экологик хусусиятлари ҳақидаги маълумотлар Россия фанлар академияси Сибир бўлими “Ҳайвонлар систематикаси ва экологияси” институти (ИСиЭЖ СО РАН) Зоология музейи фаолиятига жорий қилинган (Россия фанлар академияси Сибир бўлими “Ҳайвонлар систематикаси ва экологияси” институтининг 2023 йил 19 апрелдаги маълумотномаси). Натижада, музей экспонатлари қаторига киритилган 70 тур ва 150 нусхадаги коллекция регионал фауна хилма-хиллигини баҳолаш ва турларнинг тарқалиш хусусиятларини аниқлаш имконини берган;

молекуляр-генетик тадқиқотлар натижасида Марказий Осиё эндемик турларининг мДНК (COI) соҳаси нуклеотидлар кетма-кетлиги бўйича олинган маълумотлар Биотехнологик ахборотлар миллий маркази (NCBI) базасига жойлаштирилган (Биотехнологик ахборотлар миллий марказининг 2024 йил 14-февралдаги маълумотномаси). Натижада, *Chilotomus usgentensis* тури учун - PP333629, *Machozetus consinnus* тури учун - PP337088, PP337089; *Eocarterus chodshenticus* тури учун - PP337090, PP337091, PP337092, *Scarites bucida* тури учун - PP337087 идентификация рақамлари олинган ва улар халқаро миқёсда турларни аниқлаш ва филогениясини ўрганиш имконини берган;

тадқиқот натижалари асосида чоп қилинган илмий мақолаларга импакт-фактори 0,5 дан юқори бўлган ва халқаро тизимга кирган Forests, Diversity, Data, Archives of Insect Biochemistry and Physiology, Sabrao Journal of Breeding and Genetics, Biodiversitas, Brazilian Journal of Biology ва Acta Biologica Sibirica журналларидаги мақолаларда ҳаволалар келтирилган (Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар Вазирлигининг 2024 йил 24 апрелдаги 04/17-1135-сон маълумотномаси). Натижада, хорижий ва маҳаллий мутахассисларга Ўзбекистоннинг визилдоқ қўнғизлари фаунаси ҳақида маълумотлар олиш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 17 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 40 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 19 та мақола, жумладан, 11 та республика ва 8 та хорижий журналларда, 19 та тезис хорижий ва маҳаллий конференцияларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, олти боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 208 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади, вазифалари, услублари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Визилдоқ қўнғизлар (Carabidae) нинг умумий тавсифи ва ўрганилиш тарихи”** деб номланган биринчи боби икки бўлимдан иборат. Биринчи бўлим визилдоқ қўнғизларнинг умумий тавсифи ва хўжаликдаги аҳамиятига оид манбалар таҳлиliga бағишланган. Бўлим учта кичик бўлимлардан иборат бўлиб, биринчи кичик бўлимда Carabidae оиласининг замонавий системаси ва унинг муаммоларига, иккинчи кичик бўлимда визилдоқ қўнғизлардан экологик мониторингда фойдаланишга, учинчи кичик бўлим эса ушбу гуруҳ қўнғизларнинг агроландшафтлардаги аҳамиятига оид маълумотлар келтирилган. Бобнинг иккинчи бўлимида визилдоқ қўнғизларни ўрганиш бўйича Марказий Осиёда, жумладан Ўзбекистон Республикасида олиб борилган тадқиқотлар ёритилган ва мавжуд муаммолар очиб берилган.

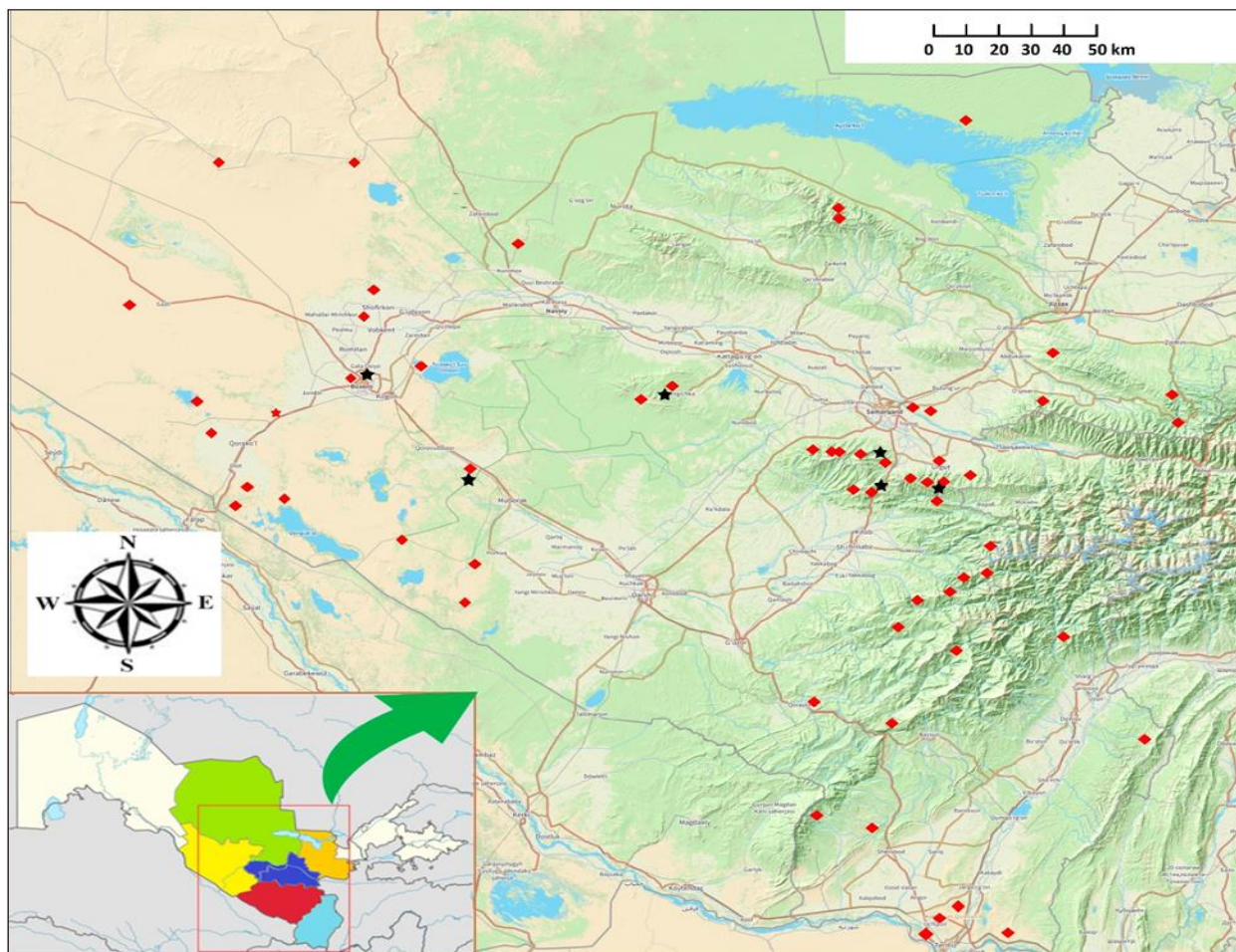
Диссертациянинг **“Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудлари визилдоқ қўнғизлари биохилма-хиллиги ва экологиясини ўрганиш услублари ва материаллари”** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотлар ўтказилган ҳудудлар ва қўлланилган услублар ҳақида маълумот келтирилган.

Тадқиқотлар 2010-2024 йиллар давомида Ўзбекистон Республикасининг Жиззах, Самарқанд, Навоий, Бухоро, Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятлари ҳудудларида олиб борилган (1-расм).

Ҳашаротларни йиғиш учун тупроқ банка тутқичлари, тупроқ казилмалари, ёруғлик тутқичлар, эксгаустер ва қўл билан териш услубларидан фойдаланилган. Ҳашаротларни жонсизлантириш учун этилацетат эритмасидан фойдаланилган. Ҳашаротларни тур даражасида идентификация қилиш ишлари СамДУ Зоология кафедраси, Россия ФА Ҳайвонлар систематикаси ва экологияси институти (Новосибирск, Россия, Р.Ю.Дудко), Бутунроссия ўсимликларни химоя қилиш институти (Санкт-Петербург, Россия, И.И.Кабак) ходимлари билан ҳамкорликда амалга оширилган.

Турлар доминантлик статусини аниқлашда Ренконеннинг (1944) мўллик шкаласидан фойдаланилган. Турларнинг зоогеографик мақомини тавсифлашда ареал типларининг классификацияси О.Л.Крыжановский (1965)

ва В.А.Михайлов (1998) тизимлари асосида амалга оширилган. Турларнинг дунё бўйлаб тарқалиши ҳақидаги маълумотлар “Палеарктика қаттиққанотлилари каталоги (Löbl, Löbl, 2017) ва “*CarabCat Database*” халқаро базаси маълумотлари асосида келтирилган.



1-расм. Тадқиқот ҳудуди (♦ -маршрут тадқиқот нуқталари, ★-стационар тадқиқот нуқталари)

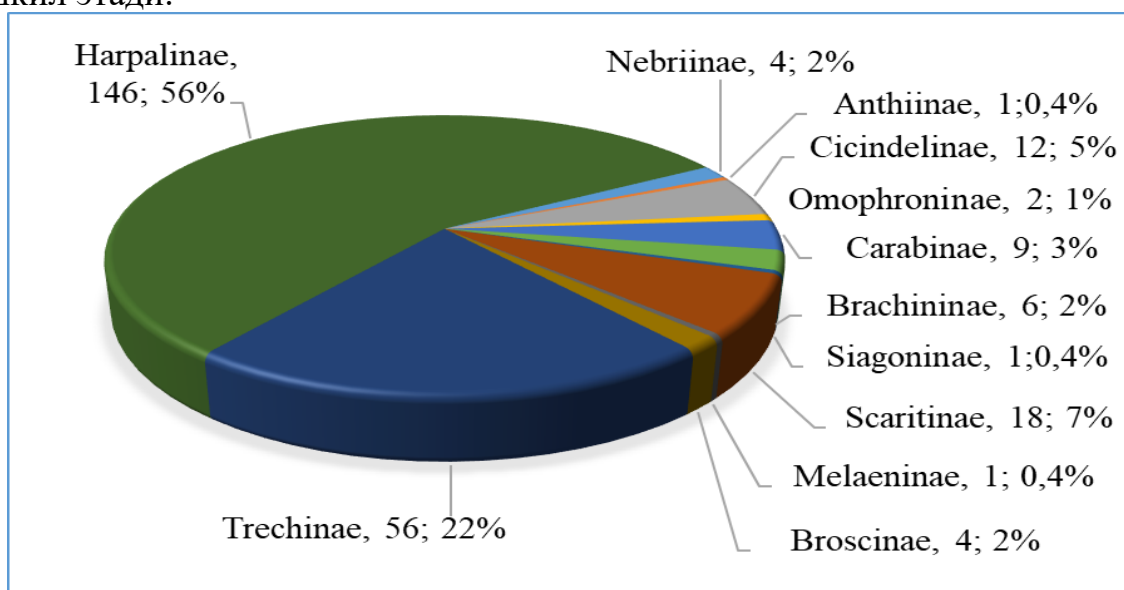
Молекуляр-генетик тадқиқотлар ДНК ажратиш, полимераза занжирли реакция (ПЗР) - амплификация ва агароза гелида электрофорез усуллари асосида, ДНКни секвинлаш DNA Analyzer ABI3730xl (Applied Biosystems, Foster City, Ca, USA) секвинаторида амалга оширилган.

Статистик ҳисоб-китоблар, фауналар ўхшашлигини ифодаловчи дендрограммалар MS Excel-2010, ҳамда PAST 4.0 ва MEGA 11 дастурида амалга оширилган.

Диссертациянинг “**Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ кўнғизларнинг таксономик таркиби**” деб номланган учинчи боби икки бўлимдан иборат бўлиб, биринчи бўлимда тадқиқот ҳудуди визилдоқ кўнғизларининг систематик рўйхати келтирилади, аниқланган турларнинг таксономик ҳолати, зоогеографик мақоми ва тарқалишига оид маълумотлар берилган. Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудлари визилдоқ кўнғизлари фаунаси 12 та кенжа оила, 27 та триба ва 77 та авлодга мансуб

255 та турдан, кенжа турлар билан ҳисобланганда 260 турдан иборатлиги аниқланди. Аниқланган турлардан 3 таси: *Scarites subcylindricus* Chaudoir, 1843, *Clivina collaris* Herbst, 1784 ва *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812) турлари Ўзбекистон Республикаси фаунаси учун илк мартаба қайд қилинган.

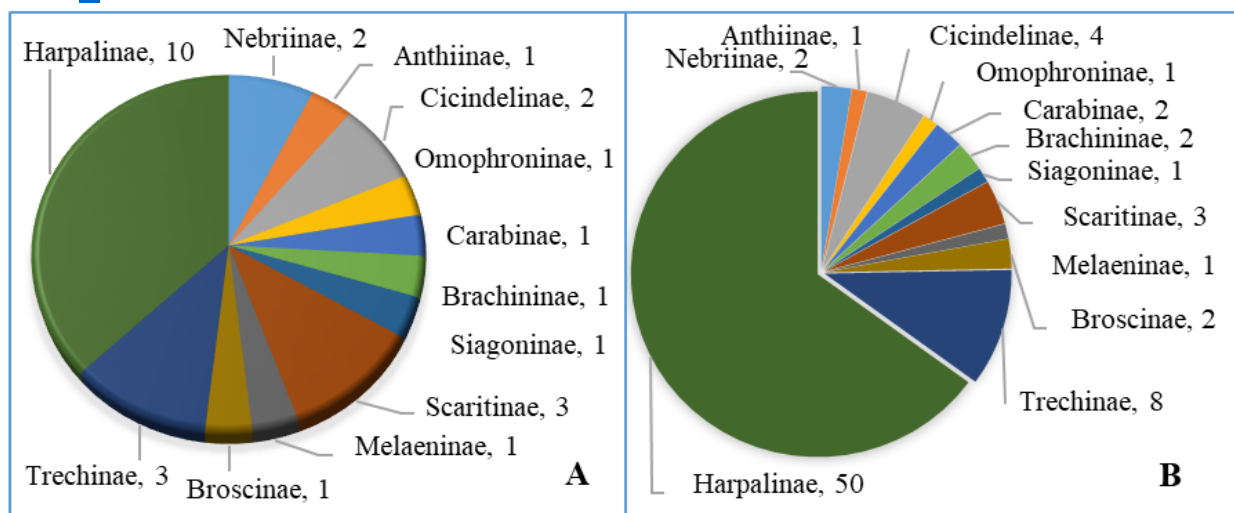
Бобнинг иккинчи бўлимида Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ кўнғизлари фаунасининг таксономик тавсифи берилган. Карабидофаунани ташкил этадиган 260 тур визилдоқ кўнғизлар Carabidae оиласининг 12 та кенжа оиласига мансубдир. Карабидофауна хилма-хиллигидаги ҳиссаси бўйича Harpalinae кенжа оиласи яққол устунликка эга ва карабидофаунанинг 56 % ини (144 тур) ташкил этади (2-расм). Кейинги ўринларда Trechinae (56 тур, 22%) ва Scaritinae (17 тур, 7%) кенжа оилалари жойлашади. Бу учта кенжа оила вакиллари биргаликда ҳудуд карабидофаунасининг 85% ини ташкил этади.



2-расм. Марказий ва Жанубий Ўзбекистон карабидофаунасида турли кенжа оилаларнинг ҳиссаси

Умуман олганда, тадқиқот ҳудуди карабидофаунасида кенжа оилаларнинг ҳиссаси куйидаги кетма-кетликда камайиб боради: Harpalinae → Trechinae → Scaritinae → Cicindelinae → Carabinae → Brachininae → Nebrinae, Broscinae → Omophroninae → Anthiinae, Siagoninae, Melaeninae.

Аниқланган трибалар ва авлодларнинг кенжа оилалар бўйича тақсимланишида ҳам юқоридаги ҳолат кузатилади. Harpalinae кенжа оиласи трибалар сони жиҳатидан ҳам, авлодлар сони жиҳатидан ҳам етакчилик қилади (10 та триба, 50 та авлод) (3-расм). Trechinae ва Scaritinae кенжа оилалари 3 тадан триба вакилларига эга. Лекин авлодлар сони бўйича етакчи кенжа оилалар куйидаги тартибда жойлашади: Harpalinae → Trechinae → Cicindelinae → Scaritinae, Carabinae.



3-расм. Трибалар (А) ва авлодларнинг (В) нинг кенжа оилалар бўйича тақсимланиши

Аниқланган турлар 27 та трибага мансуб бўлиб, трибалар орасида турларининг хилма-хиллиги бўйича *Vembidiini* трибаси етакчилик қилади. Ушбу триба вакиллари барча визилдоқ кўнғизларнинг 19,38 % ини (50 тур) ташкил этади (1-жадвал).

Тадқиқот ҳудудида тарқалган визилдоқ кўнғизлар *Carabidae* оиласининг 77 та авлоди вакиллари дир. Турлар хилма-хиллиги бўйича *Bembidion* авлоди яққол устунликка эга ва барча турларнинг 14 % ини бирлаштиради (36 тур). Кейинги ўринларда *Amara* (13 тур, 5%), *Chlaenius*, *Harpalus* ва *Poecilus* авлодлари (ҳар бири 11 турдан, 4,3 % дан) туради.

Авлодларнинг ҳудуд учун таксономик тўлиқлик даражаси (ТТД) да кескин фарқлар мавжуд. *Carenochyrus*, *Daer*, *Liochirus* ва *Machozetus* авлодлар ТТД бўйича 100% кўрсаткичга эга. Умуман, жаҳон фаунасида *Carenochyrus*, *Daer* ва *Liochirus* авлодлари фақат биттадан турга, *Machozetus* авлоди эса 2 та турга эга. Бу турларнинг барчаси тадқиқот ҳудудида қайд қилинган. Энг паст ТТД кўрсаткичлари *Trechus* (0,1%), *Carabus* (0,14%), *Laemostenus* (0,32%), *Nebria* (0,39%), *Clivina* (0,42%) ва *Pterostichus* (0,42%) авлодларига тегишли бўлди.

Диссертациянинг “Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ кўнғизларининг зоогеографик тавсифи” деб номланган тўртинчи бобида визилдоқ кўнғизларнинг ареали бўйича таснифи келтирилган. Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудларида тарқалган визилдоқ кўнғизларни тарқалиш ареаллари типига кўра 5 та йирик (турлар комплекси) ва 19 та кичик зоогеографик гуруҳларга ажратиш мумкин.

Карабидофаунанинг асосий қисми Марказий Осиё ва Туркистон турлари ҳамда Қадимий Ўрта Ер зоогеографик комплексларига тўғри келади (4-расм).

Ареали Палеарктикадан ташқарига чиқадиган турлар комплекси ҳудуд карабидофаунасида 13 та турга эга 2 та гуруҳдан иборат: Голарктик турлар - 6 та, Палетропик турлар - 7 та.

1 -жадвал

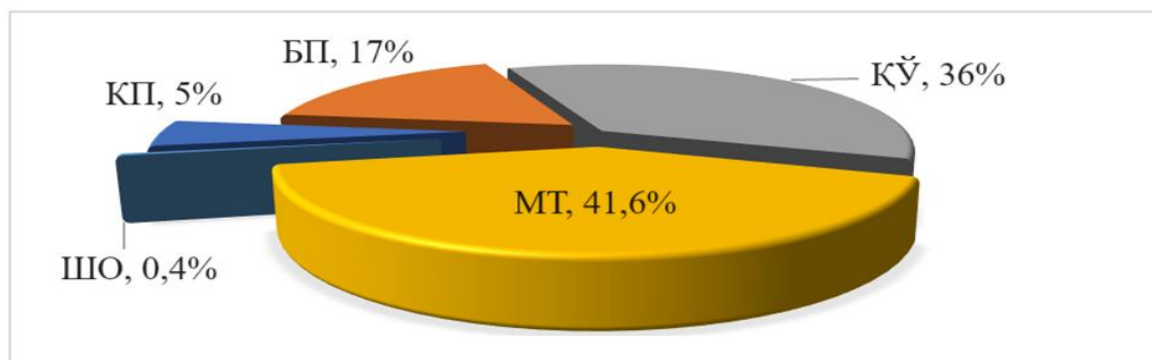
Визилдоқ қўнғизлар турлари ва авлодларининг трибалар ва кенжа оилалар бўйича тақсимланиши

Кенжа оила	Трибалар	Авлодлар сони	Турлар сони
Nebriinae	Nebriini	1	3
	Notiophilini	1	1
Anthiinae	Anthiini	1	1
Cicindelinae	Cicindelini	3	11
	Megacephalini	1	1
Omophroninae	Omophronini	1	2
Carabinae	Carabini	2	9
Brachininae	Brachinini	2	6
Siagoninae	Siagonini	1	1
Scaritinae	Scaritini	1	8
	Dyschiriini	1	7
	Clivinini	1	3
Melaeninae	Cymbionotini	1	1
Broscinae	Broscini	2	4
Trechinae Pogonini	Bembidiini	4	50
	Pogonini	2	3
	Trechini	2	3
Harpalinae	Chlaeniini	1	11
	Harpalini	19	47
	Lebiini	13	35
	Licinini	2	2
	Oodini	1	1
	Platynini	2	7
	Pterostichini	2	16
	Sphodrini	6	11
	Zabrini	2	14
Zuphiini	2	2	
Жами: 12	27	77	260

Бореал палеарктик турлар комплекси худуд карабидофаунасида 44 та турга эга ва уларни 3 та гуруҳга ажратиш мумкин. Транспалеарктик турлар 29 та бўлиб, худуд карабидофаунасининг 11,2% ини ташкил этади. Ғарбий-палеоарктик турлар 12 турдан иборат ва карабидофаунасининг 4,6 % ини ташкил этади. Европа-Сибир турлари 3 та турдан иборат ва карабидофаунасининг 1,2 % ини ташкил этади.

Қадимий Ўрта Ер зоогеографик комплекси худуд карабидофаунасининг 36 % ини ташкил этади (94 та тур). Бу турларни ареалининг жойлашиши ва кенглигига қараб 6 та гуруҳга ажратиш мумкин. Кенг Ўрта Ер денгизи турлари 18 та турдан иборат ва улар худуд карабидофаунасининг 6,9% ини, Европа-Ўрта Ер денгизи турлари 16 турдан иборат ва карабидофаунасининг 6,2

% ини, Шарқий-Ўрта Ер денгизи турлари 25 турни ўз ичига олади ва карабидофаунанинг 9,6% ини, Дашт турлари зоогеографик гуруҳи 24 турдан иборат ва улар ҳудуд карабидофаунасининг 9,2% ини, Эрон-Турон турлари тадқиқот ҳудудида тарқалган 10 та турни ўз ичига олади ва карабидофаунанинг 3,8% ини ташкил этади. Европа турлари гуруҳиэса тадқиқот ҳудудида фақатгина битта турга эга (*Bembidion laticolle*).



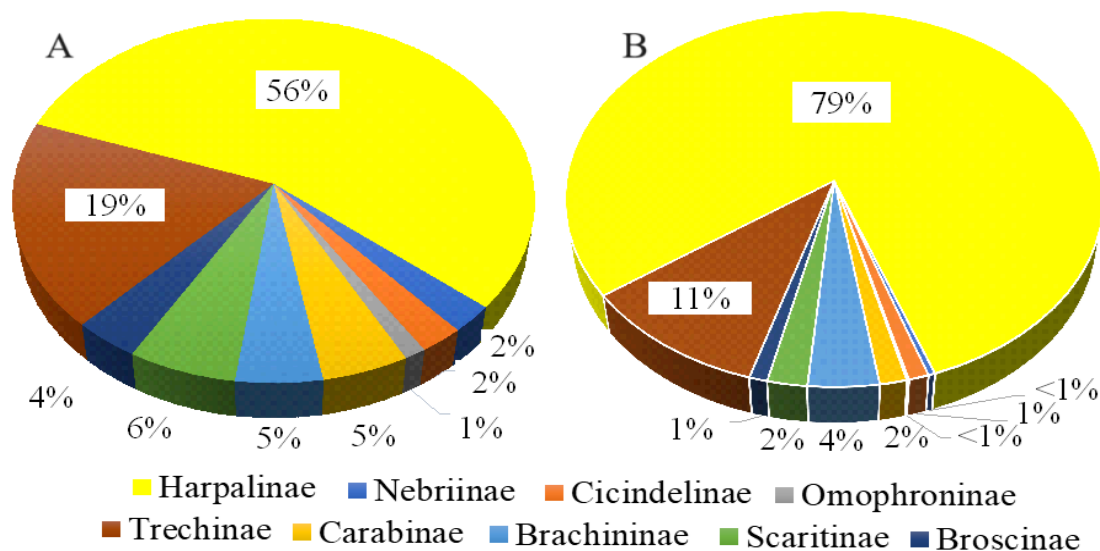
4-расм. Асосий зоогеографик комплексларнинг карабидофаунаги хиссаси. Шартли қисқартмалар: КП – космополит, ареали Палеарктикадан ташқарига чиқадиган турлар комплекси; БП - бореал палеарктик турлар комплекси; ҚЎ - Қадимий Ўрта Ер зоогеографик комплекси; МТ - Марказий Осиё ва Туркистон турлари комплекси; ШО - Шарқий Осиё турлари комплекси.

Марказий Осиё ва Туркистон турлари комплекси ҳудуд карабидофаунасининг асосини ташкил этади (108 тур, карабидофаунанинг 42%и). Ушбу комплекс вакиллари ареал типига кўра 7 та гуруҳга ажратиш мумкин. Марказий Осиё турлари 17 турни ўз ичига олади ва улар ҳудуд карабидофаунасининг 6,54% ини, Туркистон турлари 29 та турни бирлаштиради ва ҳудуд карабидофаунасининг 11,2% ини, Турон турлари 21 та турни бирлаштиради ва ҳудуд карабидофаунасининг 8,1% ини, Ҳисор-Олой-Тян-Шан турлари тадқиқот ҳудудида 8 та турдан иборат ва ҳудуд карабидофаунасининг 3,1% ини, Ҳисор-Олой турлари гуруҳи 5 та турдан иборат ва улар ҳудуд карабидофаунасининг 1,9% ини, Ҳисор-Дарвоз турлари 7 та турдан иборат ва улар ҳудуд карабидофаунасининг 2,7% ини, локал эндемик турлар гуруҳи эса 19 та турдан иборат ва улар ҳудуд карабидофаунасининг 7,3% ини ташкил этади.

Шарқий Осиё турлари комплекси тадқиқот ҳудудида фақатгина битта турга (*Cylindera elisae*) эга ва карабидофаунанинг 0,4% ини ташкил этади.

Диссертациянинг бешинчи боби “**Марказий ва Жанубий Ўзбекистон айрим ҳудудлари визилдоқ қўнғизларининг экологик-фаунистик тавсифи**” деб номланган ва у 6 та бўлимдан иборат. Биринчи бўлим Зарафшон тизмаси карабидофаунасининг таксономик ва эколого-фаунистик тавсифига бағишланган. Зарафшон тизмаси карабидофаунаси 9 та кенжа оила, 18 триба ва 40 та авлодга мансуб 81 та турдан иборат эканлиги аниқланган. Турларининг хилма-хиллиги бўйича Harpalinae кенжа оиласи

устунликка эга бўлиб, ушбу оила вакилларининг Зарафшон тизмасида 45 та тури тарқалган (умумий турлар хилма-хиллигининг 55,6% и). Индивидлар сони жиҳатидан Harpalinae кенжа оиласининг ҳиссаси янада юқорироқ бўлиб, барча йиғилган қўнғизларнинг 79,3 % ини ташкил этади (5-расм).



5-расм. Зарафшон тизмаси визилдоқ қўнғизлари фаунасида турли кенжа оилаларнинг турлар хилма-хиллиги (А) ва индивидлар сероблиги (В) бўйича ҳиссаси.

Зарафшон тизмаси биоценозларида визилдоқ қўнғизларнинг доминант турларига *Anchomenus dorsalis* (10.46%), *Calathus ambiguus* (8.23%), *Amara aenea* (7.48%) ва *Harpalus rufipes* (6.03%), субдоминант турларига эса *Zabrus morio* (4.77%), *Eocartermus chodshenticus* (4.54%), *Pseudotaphoxenus juvenicus* (4.47%) ва *Harpalus griseus* (4.36%) турлари киради. Энг кам сонли турларга доминантлик даражаси 0,1% дан кам бўлган *Brachinus bayardi*, *Brosicus punctatus*, *Chlaenius circumscriptus*, *Chlaenius tenuilimbatus*, *Chilotomus usgentensis*, *Craspedonotus margellanicus*, *Ditomus calydonius*, *Notiophilus sublaevis* ва *Taphoxenus goliath* турлари киради. Зарафшон тизмасининг Чахаликалон, Қоратепа ва Зирабулоқ-Зиёвуддин тоғлари карабидофаунаси хилма-хиллигида сезиларли фарқлар мавжуд. Карабидофаунанинг энг юқори хилма-хиллиги Қоратепа тоғларига хос бўлиб, 74 турдан иборат.

Хилма-хилликнинг энг паст кўрсаткичи Зирабулоқ-Зиёвуддин тоғларига тегишли (54 тур). Чахаликалон тоғлари эса оралик ҳолатни эгаллайди (66 тур). Олинган натижалар Чахаликалон ва Қоратепа тоғлари карабидофаунасининг ўхшашлиги юқорироқ эканлигини кўрсатди (Жаккар коэффициентини-0,79, Чекановский-Серенсен коэффициентини-0,89).

Ўхшашлик коэффициентининг энг паст қиймати Чахаликалон ва Зирабулоқ-Зиёвуддин тоғлари орасида кузатилди (Жаккар коэффициентини-0,64; Чекановский-Серенсен коэффициентини-0,78). Тизманинг ушбу қисмлари доминант турларининг таркиби билан ҳам бир-биридан фарқ қилади.

Бобнинг иккин бўлимида Қуйи Зарафшон географик округи карабидофаунасининг тавсифи келтирилади. Қуйи Зарафшон географик

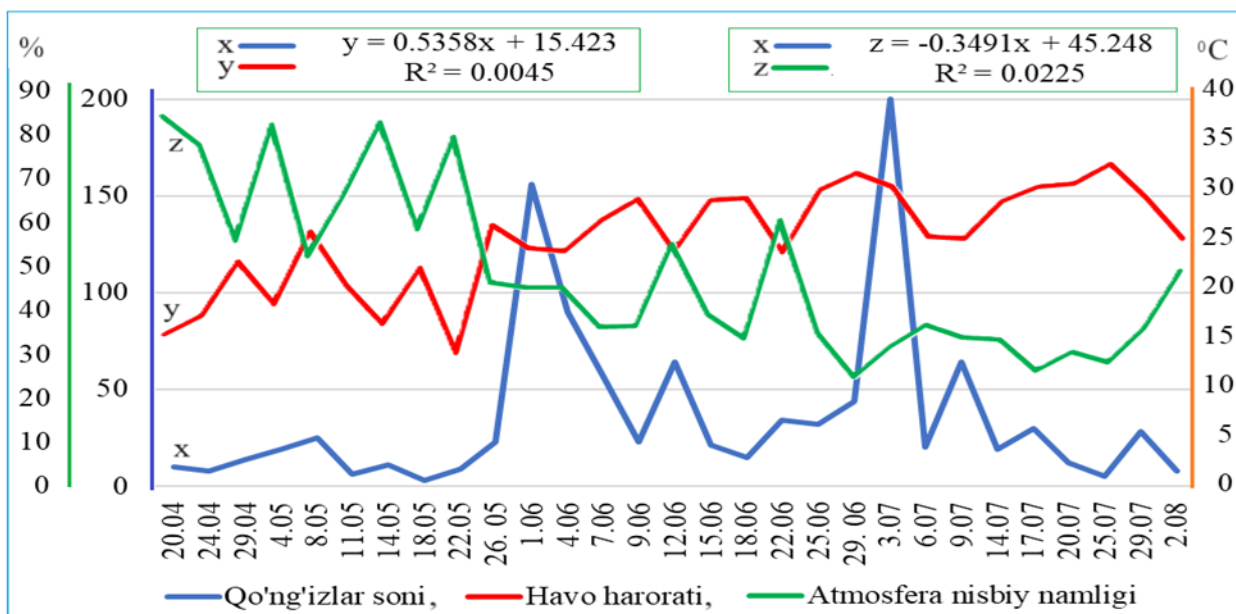
округи биоценозлари визилдоқ қўнғизлари фаунаси 9 та кенжа оила, 18 та триба, 29 та авлодга мансуб 45 та турдан иборат. Турларининг хилма-хиллиги жиҳатидан Harpalinae кенжа оиласи яққол устунлик қилади (21 тур, карабидофаунанинг 49% и). Барча аниқланган турларининг 19% ини эса Trechinae кенжа оиласи вакиллари ташкил этди (8 тур). Карабидофануна тур таркиби трибалар кесимида таҳлил қилинганда, аниқланган турларнинг 22,2% и (10 тур) Harpalini трибаси вакиллари ҳиссасига тўғри келади. Кейинги ўринларда Vembidiini ва Lebiini трибалари жойлашади (ҳар бири 13,3%, 6 турдан). Зарафшон дарёси қуйи оқими биоценозлари карабидофаунасида *Calathus ambiguus* (20,21%), *Machozetus lehmanni* (17,44%), *Harpalus distinguendus* (16,23%), *Scarites bucida* (7,6%) ва *Machozetus concinnus* (5,35%) турлари доминант турлардир.

Қуйи Зарафшон биоценозлари карабидофаунаси таркиби экологик жиҳатдан бир-биридан кескин фарқ қилувчи ксерофил (қуруқ чўл биоценозларини ишғол қилувчи) ва мезогигрофил (суғориладиган агроценозларни ишғол қилувчи) турлар комплексидан иборат. Чўл биоценозларда сон жиҳатдан чўл зоналари учун хос бўлган авлодлар – *Megacephala*, *Scarites*, *Machozetus* ва *Dyschirius* авлодлари вакиллари устунлик қилади. Умуман, Қуйи Зарафшон чўл биоценозларидан визилдоқ қўнғизларнинг 22 та тури аниқланди. Доминант турлар *Machozetus lehmanni* (37,41%), *Scarites bucida* (16,3%), *Machozetus concinnus* (11,48%), *Scarites terricola* (9,26%), *Megacephala euphratica* (8,52%) дан иборат. Агробиоценозларда визилдоқ қўнғизларнинг 23 та тури аниқланди. Экин майдонларида доминант турлар *Calathus ambiguus* (39,8%), *Harpalus distinguendus* (21,77%) ва *Amara aenea* (5,78%) турларидан иборат бўлди.

Агроценозларда визилдоқ қўнғизлар эрта баҳордан пайдо бўлади, лекин улар сонининг сезиларли ўсиши майнинг охиридан бошлаб кузатила бошлайди. Бухоро вилояти агроценозларида визилдоқ қўнғизлар сонининг дастлабки юқори қиймати май ойининг охири ва июн ойининг бошларига тўғри келади. Лекин кейинчалик қўнғизлар сонидан яна пасайиш кузатилади. Умуман қўнғизлар сонининг максимал қиймати июн ойининг охири ва июл ойининг бошларига тўғри келади (6-расм). Туткичларга тушган қўнғизлар сони билан атмосфера физик кўрсаткичлари орасида ишончли боғлиқлик аниқланмади.

Бобнинг учинчи бўлимида Жанубий Ўзбекистон чўл биоценозлари (Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятлари) карабидофаунасининг тавсифи берилган. Ушбу ҳудудда 8 та кенжа оила, 20 та триба ва 39 авлодга мансуб 67 тур визилдоқ қўнғизлар аниқланган. Аниқланган турлар кенжа оилалар, трибалар ва авлодлар кесимида таксономик таҳлилдан ўтказилган.

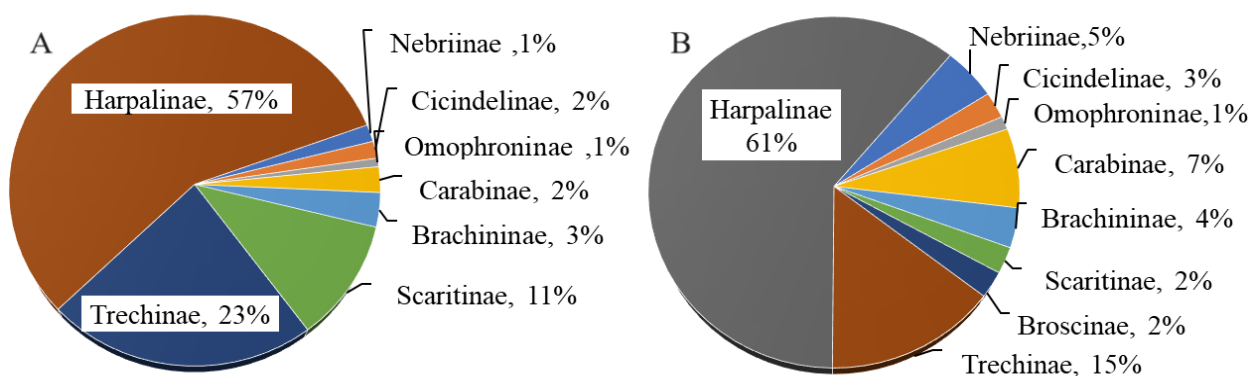
Ҳудуд карабидофаунаси хилма-хиллигида Harpalinae кенжа оиласи яққол устунликка эга ва барча турларнинг 39 тасини (58,2%) ўз ичига олади. Кейинги ўринларда Trechinae (10 тур) ва Scaritinae (8 тур) кенжа оилалари жойлашади. Siagoninae ва Melaeninae кенжа оилаларининг тадқиқот ҳудудида фақатгина биттадан тури тарқалган.



6-расм. Агроценозларида визилдоқ қўнғизлар комплексининг мавсумий динамикаси ва унинг атмосфера кўрсаткичларига боғлиқлиги (Бухоро вилояти, Жондор тумани, 2018-2023 й)

Трибалар орасида турларининг кўплиги жиҳатидан *Harpalini* (18 тур, 26,9%), *Lebiini* (9 тур, 13,4%), *Scaritini* (6 тур, 9,0%) ва *Bembidiini* (6 тур, 9,0%) етакчилик қилишади. *Zuphiini*, *Siagonini* ва *Licinini* трибалари фақат шу ҳудудлар учун хос трибалар ҳисобланади. Чўл ҳудудлари карабидофаунаси авлодлар кесимида таҳлил қилинганда, унинг бошқа ҳудудлар билан фарқи сезиларли намоён бўлади. Чўл биоценозларида турларининг кўплиги жиҳатидан *Scarites*, *Chlaenius*, *Dicheirotichus* ва *Stenolophus* авлодлари устунлик қилади. Тоғли ҳудудлар ва воҳаларда яққол устунликка эга бўлган *Bembidion* авлодининг бу ҳудудда фақатгина 2 та тури аниқланди. Бундан ташқари, бу биоценозларда воҳа ва тоғларда қайд қилинмаган *Machozetus*, *Megacephala*, *Symbionotum*, *Siagona*, *Idiomelas*, *Liochirus* ва бошқа авлодларнинг турлари ҳам учрайди. Аксинча, чўл биоценозларида *Nebria*, *Calosoma*, *Carabus*, *Acinopus*, *Dixus*, *Harpalus* ва *Poecilus* авлодларининг турлари қайд қилинмади. Умуман, Жанубий Ўзбекистоннинг чўл ҳудудларида қайд қилинган турларнинг 23 таси бошқа тадқиқот ҳудудларида қайд қилинмади.

Бобнинг тўртинчи бўлимида Нурота давлат қўриқхонаси карабидофаунасининг таксономик таркиби келтирилади. Ўтказилган тадқиқотлар ҳамда илмий манбаларда келтирилган маълумотлар таҳлили натижасида қўриқхона карабидофаунаси 8 та кенжа оила, 19 та триба ва 47 авлодга мансуб 127 та турдан иборатлиги аниқланган. Визилдоқ қўнғизларнинг 10 та тури Нурота қўриқхонаси учун илк мартаба қайд қилинди. Турларининг хилма-хиллиги жиҳатидан *Harpalinae* кенжа оиласи яққол устунликка эга (72 тур, 56,7%). Кейинги ўринларда *Trechinae* (29 тур, 22,8%) ва *Scaritinae* (14 тур, 11,0%) кенжа оилалари жой олишган (7-расм, А).



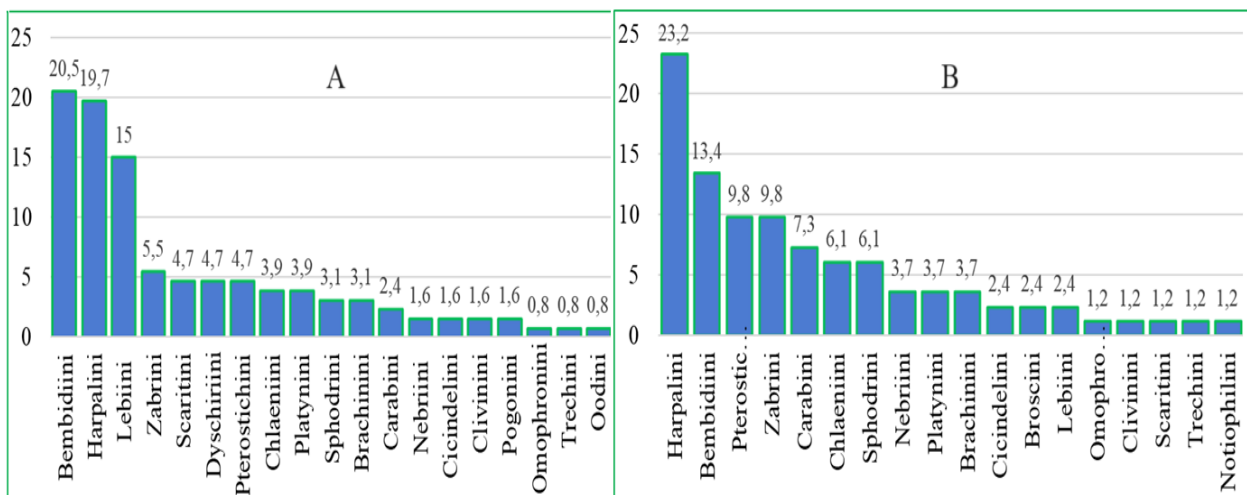
7-расм. Нурота (А) ва Ҳисор (В) кўриқхоналари карабидофаунасида турли кенжа оилаларнинг турлар хилма-хиллиги бўйича ҳиссаси.

Қолган 5 та кенжа оилаларнинг карабидофауна хилма-хиллигидаги ҳиссалари унча катта эмас ва улар биргаликда фаунанинг 9,5% ни ташкил этишади. *Omophroninae* кенжа оиласининг кўриқхона ҳудудида фақатгина битта тури (*Omophron lumbatum*) тарқалган. Аниқланган турлар трибалар кесимида таҳлил қилинганда, етакчи трибалар *Bembidiini* (26 тур, 20,5%), *Harpalini* (25 тур, 19,7%) ва *Lebiini* (19 тур, 15,0%) трибаларидан иборатлиги аниқланди (8-расм, А). Олиб борилган тадқиқотлар натижасида кўриқхона визилдоқ кўнғизлари рўйхати 27 та турга бойитилди.

Бобнинг бешинчи бўлимида Ҳисор давлат кўриқхонаси карабидофаунасининг таксономик таркиби келтирилади. Олиб борилган илмий тадқиқотлар ва мавжуд илмий манбаларни таҳлил қилиш натижасида илк маротаба Ҳисор давлат кўриқхонаси визилдоқ кўнғизлари фаунасининг тур таркиби аниқланган ва у 9 та кенжа оила, 18 та триба ва 36 авлодга мансуб 82 та турдан иборатлиги кўрсатилган.

Турларининг хилма-хиллиги жиҳатидан *Harpalinae* кенжа оиласи яққол устунликка эга (50 тур, 61%). Кейинги ўринларда *Trechinae* (12 тур, 14,6%) ва *Carabinae* (6 тур, 7,3%) кенжа оилалари жой олишган (7-расм, В). Қолган 6 та кенжа оилаларнинг карабидофауна хилма-хиллигидаги ҳиссалари унча катта эмас ва улар биргаликда фаунанинг 17,1% ни ташкил этишади.

Кўриқхона ҳудуди баланд тоғ минтақасидан иборатлиги туфайли бу ерда бошқа ҳудудларда доминант кенжа оилалардан ҳисобланган *Scaritinae* кенжа оиласининг турлари кам (2 та тур, 2,4%). Аксинча, вакиллари тоғли минтақаларда кенг тарқалган *Harpalinae* ва *Carabinae* кенжа оилалари ҳиссаси ошади. Кўриқхона карабидофаунасининг таксономик таркиби трибалар кесимида таҳлил қилинганда, турларининг хилма-хиллиги бўйича устунлик *Harpalini* трибасига тўғри келади (19 тур, 23,2%) (8-расм, В). Кейинги ўринларни *Bembidiini*, *Pterostichini* ва *Zabrini* трибалари эгаллайди. Авлодлар орасида вакиллари кўплигига кўра *Harpalus* авлоди устунликка эга (9 тур). *Amara* ва *Bembidion* авлодлари ҳудудда 7 тадан турга эга. Таъкидлаш жоизки, Ҳисор кўриқхонасида учрайдиган 14 та тур бошқа ҳудудларда қайд қилинмаган.



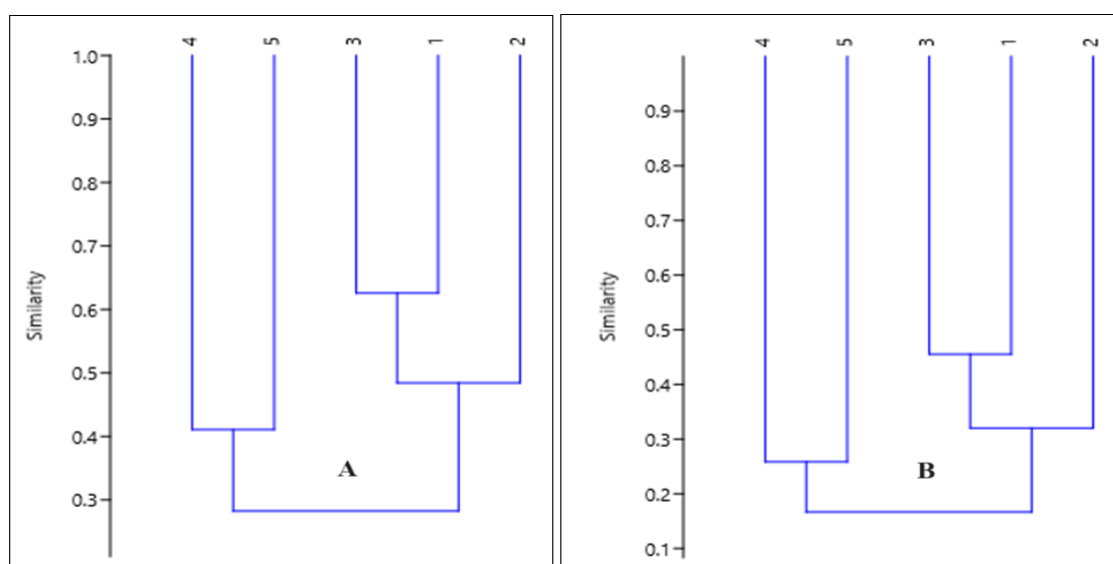
8 - расм. Нурота (А) ва Ҳисор (В) кўриқхоналари карабидофаунасида турли трибаларнинг турлар хилма-хиллиги бўйича ҳиссаси (% ҳисобида)

Бобнинг олтинчи бўлимида Марказий ва Жанубий Ўзбекистон турли ҳудудлари карабидофаунасининг қиёсий таҳлили келтирилган. Тадқиқот олиб борилган ҳудудлар орасида турларнинг энг юқори хилма-хиллиги Нурота кўриқхонасига талукли бўлиб, 127 турни ташкил этди. Зарафшон тизмаси ва Ҳисор кўриқхонасида карабидофауна хилма-хиллиги деярли бир хил кўрсаткичга эга (81 ва 82 тур). Энг камбағал карабидофауна Қуйи Зарафшон ҳудудига таалукли бўлди (45 тур). Лекин турли ҳудудлар фаунасининг ухшашлик ёки фарқлари ҳақида турлар сонига қараб хулоса қилиб бўлмайди. Бу ерда ҳар бир ҳудуд учун ўзига хос бўлган ҳамда турли ҳудудлар учун умумий бўлган турлар сонини аниқлаш муҳим ҳисобланади. Тадқиқот ҳудудлари орасида кўриқланадиган ҳудудлар Нурота ва Ҳисор кўриқхоналари энг кўп умумий турларга эга – 54 тур. Шунингдек, Ҳисор кўриқхонаси ва Зарафшон тизмаси 51 та умумий турга эга. Бу жиҳатдан энг паст кўрсаткич Ҳисор кўриқхонаси ва Жанубий Ўзбекистоннинг чўл биотоплари орасида бўлиб, бу икки ҳудуд учун умумий турлар сони 13 та ташкил этади. Ўрганилган ҳудудлар фаунасини ўхшашлигини аниқлаш мақсадида кенг тарқалган бир нечта ўхшашлик коэффициентлари ҳисоблаб топилган (2-жадвал). Чекановский – Серенсен коэффициентининг энг юқори қиймати Зарафшон тизмаси ва Ҳисор кўриқхонаси орасида бўлиб, 0,63 ни ташкил этади. Энг кам ўхшашлик эса Ҳисор кўриқхонаси билан Жанубий Ўзбекистон чўл биоценозлари орасида кузатилади (0,17). Бошқа ўхшашлик индекслари (Жаккар коэффициенти, Kulchinskiy ва Ochiai индекслари) қийматлари ҳам олинган натижаларни тасдиқлайди. Турли ҳудудлар карабидофаунаси ўхшашлигининг график тасвири 9-расмда тасвирланган.

Ҳисор кўриқхонаси ва Зарафшон тизмаси фауналари бир-бирига яқин, Жанубий Ўзбекистоннинг чўл биотоплари фаунаси эса Қуйи Зарафшон фаунасига ўхшаш. Нурота кўриқхонаси фаунаси эса Ҳисор кўриқхонаси - Зарафшон тизмаси фауналарига яқин ҳисобланади.

**Тадқиқот ҳудудлари карабидофаунасининг ўхшашлик индекслари
(Чекановский-Серенсен \ Жаккар коэффиценти)**

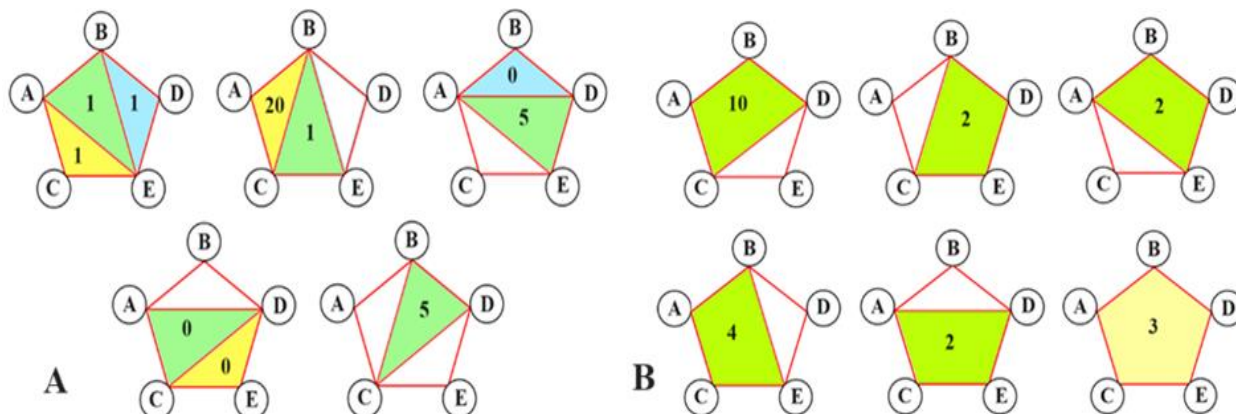
Тадқиқот ҳудудлари	Зарафшон тизмаси	Нурота кўриқхонаси	Ҳисор кўриқхонаси	Қуйи Зарафшон	Жанубий Ўзбекистон чўл биоценозлари
Зарафшон тизмаси	1	0.29	0.46	0.25	0.12
Нурота кўриқхонаси	0.45	1	0.35	0.15	0.18
Ҳисор кўриқхонаси	0.63	0.52	1	0.20	0.10
Қуйи Зарафшон	0.40	0.27	0.33	1	0.26
Жанубий Ўзбекистон чўл биоценозлари	0.22	0.31	0.17	0.41	1



9-расм. Ўрганилган ҳудудлар карабидофауналарининг ўхшашлик дендрограммаси (А- Чекановский-Серенсен коэффиценти бўйича; В- Жаккар коэффиценти бўйича) (1-Зарафшон тизмаси, 2-Нурота кўриқхонаси, 3-Ҳисор кўриқхонаси, 4-Қуйи Зарафшон, 5- Жанубий Ўзбекистон чўл биоценозлари)

Келтирилган маълумотлар таққосланаётган ҳудудлар фауналари орасидаги ўхшашлик индексларининг қиймати унча юқори эмаслигини кўрсатади. Бу ҳолат ҳар бир ҳудуд фаунасида ўзига хослик анча юқори эканлигидан далолат беради. Аниқланган турлардан фақат 3 таси: *Chlaenius festivus*, *Cymindis andreae* ва *Scarites terricola* барча ҳудудларда қайд этилди. Ўзига хос турларнинг кўплиги жихатидан Нурота кўриқхонаси олдинги ўринда туради. Нурота кўриқхонасида қайд қилинган турларнинг 45 таси бошқа бирорта ҳудудда учрамайди. Жанубий Ўзбекистон чўл биоценозлари 23 та фақат шу ҳудуд учун хос турларга эга. Бундай турлар сони Ҳисор кўриқхонаси ва Зарафшон тизмаси учун 14 та, Қуйи Зарафшон биоценозлари учун эса 4 та турдан иборат.

Тадқиқот ҳудудларини учталиқ гуруҳлар бўйича таққослаганда, энг кўп ўзига хос турлар Нурота кўриқхонаси -Зарафшон тизмаси - Ҳисор кўриқхонаси учлигига хос эканлиги намоён бўлади. Фақат шу ҳудудларда тарқалган ва бошқа ҳудудларда учрамайдиган турлар сони 20 тани ташкил этади (10-расм). Шунингдек, учталиқ гуруҳлар бўйича таҳлиллар Нурота кўриқхонаси, Қуйи Зарафшон ва Жанубий Ўзбекистон чўл биотоплари фауналарида ҳамда Зарафшон тизмаси, Ҳисор кўриқхонаси ва Қуйи Зарафшон фауналарида ҳам яқинлик мавжудлигини кўрсатади (5 тадан ўзига хос тур).



10-расм. Тадқиқот ҳудудларининг учталиқ (А) ва тўртталиқ (В) гуруҳлар бўйича ўзига хослиги (А-Нурота кўриқхонаси, В-Зарафшон тизмаси, С-Ҳисор кўриқхонаси, Д-Қуйи Зарафшон, Е-Жанубий Ўзбекистон чўл биотоплари).

Ҳар бир тадқиқот ҳудудининг бошқа ҳудудлардан алоҳидаланганлик даражалари тўртталиқ гуруҳлар бўйича таққосланганда аниқ кўзга ташланади. Жанубий Ўзбекистоннинг чўл биотоплари карабидофаунаси бошқа ҳудудлар фаунасида энг кўп алоҳидалашган ҳисобланади. Чунки бу ҳудудда учрамайдиган ва бошқа 4 та ҳудудда тарқалган турлар сони энг кўп бўлиб, 10 та турдан иборат. Алоҳидалашганлик даражасига кўра кейинги ўринда Қуйи Зарафшон ҳудуди карабидофаунаси туради. Бу ҳудудда учрамайдиган ва қолган барча ҳудудлар учун хос бўлган турлар сони 4 та.

Шундай қилиб, таҳлиллар Ҳисор кўриқхонаси ва Зарафшон тизмаси фауналарининг бир-бирига яқинлигини, Жанубий Ўзбекистоннинг чўл биотоплари фаунаси эса Қуйи Зарафшон фаунасига ўхшашлигини кўрсатади. Нурота кўриқхонаси фаунаси эса бу иккала гуруҳ орасида оралиқ ҳолатни эгалласада, Ҳисор кўриқхонаси - Зарафшон тизмаси фауналарига яқинроқ ҳисобланади. Алоҳидаланганлик жиҳатидан Жанубий Ўзбекистоннинг чўл биотоплари фаунаси бошқа ҳудудлардан энг кўп алоҳидалангандир.

Диссертациянинг **“Визилдоқ кўнғизларнинг ноёб, кам сонли ва айрим эндемик турлари таҳлили”** деб номланган олтинчи боби икки бўлимдан иборат. Бобнинг биринчи бўлими визилдоқ кўнғизларнинг ноёб ва кам сонли турлари ҳамда уларни муҳофаза қилиш муаммоларига бағишланади. Таксономик рўйхатда келтирилган, турли музейларда тадқиқот

худудидан йиғилган нусхалари мавжуд бўлган 44 та турнинг дала тадқиқотларида қайд қилинмаганлиги худудда визилдоқ қўнғизлар биологик хилма-хиллигининг камайиб бораётганлигидан далолат беради. Ўзбекистон Республикаси Қизил китобига киритилган ва тадқиқот худудида тарқалганлиги кўрсатилган 3 тур (*Anthia mannerheimi*, *Callisthenes glasunovi* ва *Carabus sogdianus*) тадқиқотлар давомида қайд қилинмади. Шу сабабли ушбу турларнинг “Қизил китоб”даги мақомини ўзгартириш тавсия этилади.

Тадқиқотлар визилдоқ қўнғизларнинг табиий биоценозларда тарқалган кўпгина турларида популяция сони кескин камайиб кетганлигини кўрсатмоқда. Сони камайиб кетган кўйидаги турларни Республика “Қизил Китоб” га киритиш зарурияти мавжуд: *Carabus fedtschenkoi*, *Carabus staudingeri*, *Taphoxenus goliath*, *Brachinus bayardi*, *Chilotomus usgentensis*, *Chlaenius circumscriptus*.

Бобнинг иккинчи бўлимида визилдоқ қўнғизлар айрим эндемик турларининг молекуляр-генетик таҳлили натижалари келтирилади. Марказий Осиёнинг эндемик турлари ҳисобланган *Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus*, *Eocarthus chodshenticus* ва *Scarites bucida* турларининг COI гени нуклеотидлар кетма-кетлиги аниқланиб, Биотехнологик ахборотлар миллий маркази Генбанки (NCBI) базасига илк бор жойлаштирилди (3-жадвал).

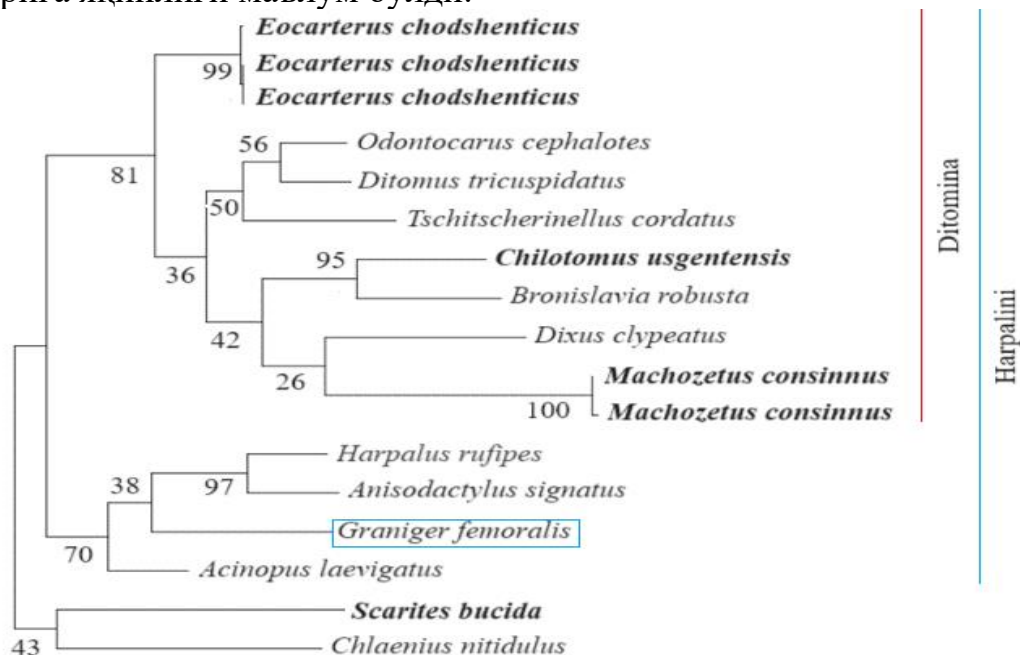
3-жадвал

АҚШ Биотехнологик ахборотлар миллий маркази (NCBI) базасига жойлаштирилган нуклеотидлар кетма-кетлиги ҳақида маълумотлар

№	Турнинг номи	Ген	Кириш рақами
1	<i>Chilotomus usgentensis</i>	мтДНК (COI)	PP333629
2	<i>Machozetus consinnus</i>	мтДНК (COI)	PP337088
3	<i>Machozetus consinnus</i>	мтДНК (COI)	PP337089
4	<i>Eocarthus chodshenticus</i>	мтДНК (COI)	PP337090
5	<i>Eocarthus chodshenticus</i>	мтДНК (COI)	PP337091
6	<i>Eocarthus chodshenticus</i>	мтДНК (COI)	PP337092
7	<i>Scarites bucida</i>	мтДНК (COI)	PP337087

Тадқиқот натижалари ҳамда Генбанк маълумотлар базасида мавжуд маълумотлар асосида *Ditomina Bonelli*, 1810 субтрибаси авлодларининг филогенетик муносабатлари таҳлил қилинган ва Марказий Осиёнинг эндемик авлодларидан *Machozetus* ва *Chilotomus* авлодларининг субтриба таркибидаги ўрни кўрсатиб берилган. Олинган натижалар *Chilotomus* авлодининг филогенетик жиҳатдан *Bronislavia* авлодига жуда яқинлигини кўрсатди (11-расм). Филогенетик дарахтда *Machozetus* авлоди *Dixus* авлоди билан бир шохда жойлашган бўлсада, уларнинг бир-бирига яқинлиги ўз тасдиғини топмади (Bootstrap кўмак 26%). Шу билан бирга, тадқиқотлар *Machozetus* авлодининг *Chilotomus* + *Bronislavia* гуруҳига яқинлик эҳтимоли юқорироқ эканлигини кўрсатди. Тадқиқотлар *Eocarthus* авлодининг *Ditomina* субтрибаси доирасида алоҳида гуруҳ эканлигини кўрсатди.

Умуман, олинган натижалар *Ditomina* Bonelli, 1810 субтрибасининг монофилетик эканлигини тасдиқлайди. Ягона номувофиклик шундаки, ушбу субтриба вакили ҳисобланган *Graniger femoralis* тури филогенетик жиҳатидан *Ditomina* таксони турларидан узоқлиги ва *Harpalina* субтрибаси вакилларига яқинлиги маълум бўлди.



11-расм. *Ditomina* Bonelli, 1810 субтрибасининг Maximum Parsimony усулида тузилган филогенетик дарахти (CO1 гени асосида). (Нуклеотидлар кетма-кетлиги шахсий тадқиқотларда аниқланган намуналар тўқ рангда кўрсатилган).

ХУЛОСАЛАР

“Ўзбекистоннинг марказий ва жанубий ҳудудлари визилдоқ кўнғизлари (Coleoptera: Carabidae) биохилма-хиллиги ва экологияси” мавзусидаги биология фанлари доктори (DSc) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Марказий ва Жанубий Ўзбекистон карабидофаунаси 12 та кенжа оила, 27 та триба ва 77 та авлодга мансуб 255 та турдан, кенжа турлар билан ҳисобланганда 260 турдан иборат. Карабидофауна хилма-хиллигидаги ҳиссаси бўйича *Harpalinae* кенжа оиласи яққол устунликка эга ва карабидофаунанинг 56 % ини (144 тур) ташкил этади. Кейинги ўринларда *Trechinae* (56 тур, 22%) ва *Scaritinae* (17 тур, 7%) кенжа оилалари жойлашади. Бу учта кенжа оила вакиллари биргаликда ҳудуд карабидофаунасининг 85% ини ташкил этади. Трибалар орасида *Vembidiini* трибаси (19,38%, 50 тур), авлодлар орасида эса *Vembidion* авлоди устунлик қилади (14 %, 36 тур).

2. Авлодларнинг ҳудуд учун таксономик тўлиқлик даражаси (ТТД) да кескин фарқлар мавжуд. *Carenochyrus*, *Daer*, *Liochirus* ва *Machozetus* авлодлар ТТД бўйича 100% кўрсаткичга эга. *Daptus* авлоди учун ТТД кўрсаткичи 66% ни, *Cylindera* авлоди учун 60% ни, *Dolichus*, *Eremosphodrus*

ва *Metablus* авлодлари учун 50% ни ташкил этади. Энг паст ТТД кўрсаткичлари *Trechus* (0,1%), *Carabus* (0,14%), *Laemostenus* (0,32%), *Nebria* (0,39%), *Clivina* (0,42%) ва *Pterostichus* (0,42%) авлодларига тегишли бўлди.

3. Визилдоқ кўнғизларнинг 3 та тури: *Scarites subcylindricus* Chaudoir, 1843, *Clivina collaris* Herbst, 1784 ва *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812) турлари Ўзбекистон Республикаси фаунаси учун илк маротаба қайд қилинди.

4. Марказий ва Жанубий Ўзбекистон визилдоқ кўнғизлари фаунасининг асосий қисмини Марказий Осиё ва Туркистон турлари комплекси (41%, 107 тур) ва қадимий Ўрта Ер денгизи турлар комплекси (36%, 94 тур) ташкил этади. Худуд карабидофаунасининг 6,2 % ини Марказий Осиё турлари, 11,3 % ини Туркистон турлари, 8,2 % ини Турон турлари, 3,1% ини Ҳисор-Олой-Тян-Шан турлари, 1,9% ини Ҳисор-Олой турлари, 2,7% ини Ҳисор-Дарвоз турлари ва 7,4 % ини локал эндемик турлар ташкил этади.

5. Зарафшон тизмаси карабидофаунаси 9 та кенжа оила, 18 триба ва 40 та авлодга мансуб 81 та турдан иборат. Карабидофаунанинг энг юқори хилма-хиллиги Қоратепа тоғларига хос бўлиб, 74 турдан иборат. Хилма-хилликнинг энг паст кўрсаткичи Зирабулоқ-Зиёвуддин тоғларига тегишли (54 тур). Чахаликалон тоғлари эса оралик ҳолатни эгаллайди (66 тур). Чахаликалон ва Қоратепа тоғлари карабидофаунаси бир-бирига кўпроқ ўхшаш (Жаккар коэффиценти-0,79, Чекановский-Серенсен коэффиценти-0,89). Ўхшашлик коэффицентининг энг паст қиймати Чахаликалон ва Зирабулоқ-Зиёвуддин тоғлари орасида кузатилади (Жаккар коэффиценти-0,64; Чекановский-Серенсен коэффиценти-0,78).

6. Зарафшон тизмаси биоценозларида визилдоқ кўнғизларнинг доминант турларига *Anchomenus dorsalis* (10,46%), *Calathus ambiguus* (8,23%), *Amara aenea* (7,48%) ва *Harpalus rufipes* (6,03%), субдоминант турларига эса *Zabrus morio* (4,77%), *Eocartherus chodshenticus* (4,54%), *Pseudotaphoxenus juvencus* (4,47%) ва *Harpalus griseus* (4,36%) турлари киради. Энг кам сонли турлар *Brachinus bayardi*, *Broscus punctatus*, *Chlaenius circumscriptus*, *Chlaenius tenuilimbatus*, *Chilotomus usgentensis*, *Craspedonotus margellanicus*, *Ditomus calydonius*, *Notiophilus sublaevis* ва *Taphoxenus goliath* турларидан иборат.

7. Қуйи Зарафшон биоценозлари карабидофаунаси 9 та кенжа оила, 18 та триба, 29 та авлодга мансуб 45 та турдан иборат. Худуд биоценозларида *Calathus ambiguus* (20,21%), *Machozetus lehmanni* (17,44%), *Harpalus distinguendus* (16,23%), *Scarites bucida* (7,6%) ва *Machozetus concinnus* (5,35%) доминантлик қилади. Карабидофауна таркиби экологик жиҳатдан бир-биридан кескин фарқ қилувчи ксерофил (куруқ чўл биоценозларини ишғол қилувчи) ва мезогигрофил (суғориладиган агроценозларни ишғол қилувчи) турлар комплексидан иборат.

8. Жанубий Ўзбекистон чўл биоценозлари карабидофаунаси 8 та кенжа оила, 20 та триба ва 39 авлодга мансуб 67 та турдан иборат. *Zuphiini*, *Siagonini* ва *Licinini* трибалари фақат шу худудлар учун хос трибалар

ҳисобланади. Ушбу ҳудуд бошқа ҳудудларда учрамайдиган 23 та ўзига хос турларга эга.

9. Нурота давлат қўриқхонаси визилдоқ қўнғизлар фаунаси 8 та кенжа оила, 19 та триба ва 46 авлодга мансуб 127 та турдан иборат. Олиб борилга тадқиқотлар натижасида қўриқхона визилдоқ қўнғизлари рўйхати 27 та турга бойитилди ҳамда қўриқхона ҳудуди учун 10 та тур илк мартаба қайд қилинди.

10. Илк мартаба Ҳисор давлат қўриқхонаси визилдоқ қўнғизларининг тур таркиби рўйхати тузилди. Қўриқхона карабидофаунаси 9 та кенжа оила, 18 та триба ва 36 та авлодга мансуб 82 та турдан иборат. Ҳисор қўриқхонаси 14 та фақат шу ҳудуд учун хос турга эга.

11. Тадқиқотлар Ҳисор қўриқхонаси ва Зарафшон тизмаси фауналарининг бир-бирига яқинлигини, Жанубий Ўзбекистоннинг чўл биотоплари фаунаси эса Қуйи Зарафшон фаунасига ўхшашлигини кўрсатади. Нурота қўриқхонаси фаунаси эса бу иккала гуруҳ орасида оралиқ ҳолатни эгалласада, Ҳисор қўриқхонаси-Зарафшон тизмаси фауналарига яқинроқ ҳисобланади. Алоҳидаланганлик жиҳатидан Жанубий Ўзбекистоннинг чўл биотоплари фаунаси бошқа ҳудудлардан энг кўп алоҳидалангандир.

12. Ўзбекистон республикаси “Қизил китоб”ига киритилган *Anthia mannerheimi*, *Callisthenes glasunovi* ва *Carabus sogdianus* турларининг кўп йиллик тадқиқотларда қайд қилинмаганлигини ҳисобга олиб, уларнинг “Қизил китоб”даги мақомини ўзгартириш, *Callisthenes glasunovi* турининг номини *Calosoma kuschakewitschi glasunovi* номи билан алмаштириш зарур. Визилдоқ қўнғизларнинг 6 та: *Carabus fedtschenkoi*, *Carabus staudingeri*, *Taphoxenus goliath*, *Brachinus bayardi*, *Chilotomus usgentensis* ва *Chlaenius circumscriptus* турларини Республика “Қизил китоб”ига киритиш тавсия этилади.

13. Марказий Осиёнинг эндемик турлари ҳисобланган *Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus*, *Eocaraterus chodshenticus* ва *Scarites bucida* турларининг CO1 гени нуклеотидлар кетма-кетлиги илк бор аниқланиб, Биотехнологик ахборотлар миллий маркази Генбанки (NCBI) базасига жойлаштирилди ҳамда ушбу турларнинг идентификацияси учун манба яратилди. Илк мартаба *Chilotomus* ва *Machozetus* авлодларининг *Ditomina* субтрибаси доирасида филогенетик алоқалари (филогенетик ўрни) кўрсатиб берилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.12.2019.В.52.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ЗООЛОГИИ**

ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХАЛИМОВ ФАЗЛИТДИН ЗАКИРОВИЧ

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ ЖУЖЕЛИЦ (*COLEOPTERA*:
SARABIDAE) ЦЕНТРАЛЬНЫХ И ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ
УЗБЕКИСТАНА**

03.00.06 – Зоология

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА (DSc)
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора наук (DSc) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистана за номером B2024.4.DSc/B228.

Диссертационная работа выполнена в Гулистанском Государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.izoology.uz) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный консультант:	Назиев Абдуваит доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Медетов Махсетбай Жапакевич доктор биологических наук, профессор Хусанов Алижон Каримович доктор биологических наук, профессор Зокиров Исламжон Илхомжонович доктор биологических наук, профессор
Ведущая организация:	Национальный университет Узбекистана

Защита диссертации состоится «29» августа 2025 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.B.52.01 при Институте зоологии АН РУз в зале заседаний Института зоологии (Адрес: 100053, г.Ташкент, ул. Богишамол, дом 232б. Тел.: (+998) 71-289-04-65, E-mail: zoology@academy.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Институте зоологии (зарегистрировано за № 1730-AR). Адрес: 100053, г.Ташкент, ул. Богишамол, дом 232б. Тел.: (+998) 71-289-04-65.

Автореферат диссертации разослан «1» августа 2025 года.
(Реестр протокола рассылки № 9 от «01» августа 2025 года).



Б.Р.Холматов

Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.б.н., профессор

Г.С.Мирзаева

Исполнительный секретарь научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.б.н., профессор

А.Э.Кучбаев

Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
учёных степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время во всем мире обеднение биологического биоразнообразия является наиболее актуальной экологической проблемой. Глобальное потепление климата, химическая обработка сельскохозяйственных угодий, нерегулируемый выпас скота, рекреационная нагрузка, строительство крупномасштабных объектов приводят к деградации экосистем и сокращению биологического разнообразия. Мониторинг состояния экосистем и изменения биоразнообразия в свою очередь требует глубоких знаний о фауне и флоре. Важнейшим шагом овладения таких знаний является комплексная оценка биоразнообразия конкретных таксонов в конкретных регионах. Жуки или жесткокрылые, будучи наиболее разнообразной группой насекомых, являются основным компонентом биологического разнообразия. Соответственно, определение таксономического состава, эколого-зоогеографических особенностей жужелиц, занимающих ведущее положение по видовому составу и разнообразию в различных экосистемах, и разработка мер их охраны имеют важное научное и практическое значение.

В мире интенсивно проводятся исследования по оценке разнообразия жесткокрылых насекомых, фауне отдельных территорий и их особенностях, происходящих изменений в биоразнообразии насекомых под влиянием глобальных климатических изменений. В связи с этим, особое внимание уделяется изучению видового состава жужелиц разных регионов и биотопов, анализу таксономической и экологической структуры фауны, определению изменений под влиянием естественных и антропогенных факторов, использованию жужелиц в мониторинге состояния экосистем, выявлению редких и исчезающих видов и их охраны, оценке эффективности жужелиц в снижении численности вредителей и сорняков в агроландшафтах.

В нашей Республике особое внимание уделяется оценке разнообразия насекомых, в том числе жесткокрылых, определению и мониторинга изменений в энтомофауне, выявлению полезных, редких и сокращающихся в численности видов, а также их охране. В этом отношении достигнуты определенные результаты по оценке биоразнообразия энтомофауны определенных территорий, определению влияния глобального потепления на энтомофауну, по оценке биоразнообразия особо охраняемых территорий. В Стратегии «Узбекистан – 2030» определены задачи «...обеспечения устойчивого сохранения биоразнообразия путем расширения природоохранных территорий, усилением контроля за незаконным использованием объектов животного и растительного мира, повышением экологической культуры и уровня осведомленности населения о биоразнообразии»¹. Исходя из этих задач, оценка разнообразия, мониторинг происходящих изменений фауны жужелиц разных регионов Республики,

¹ Указ Президента Республики Узбекистан, от 11.09.2023 г. № ПФ-158 «О стратегии «Узбекистан-2030».

особенно, особо охраняемых территорий и наиболее страдающих от глобальных климатических изменений пустынных территорий, выявление редких и сокращающихся в численности видов, а также разработка мероприятий по их охране имеют важное научно-практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации задач, предусмотренных в указах Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы, от 11 сентября 2023 года № ПФ-158 «О стратегии «Узбекистан-2030», в Постановлениях Кабинета Министров Республики Узбекистан от 7 ноября 2018 года № 914, «О ведении государственного учета, учета объемов использования и государственного кадастра объектов животного и растительного мира», от 11 июня 2019 года «Об утверждении стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы», а также в других нормативных правовых актов, связанных с данной деятельностью.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации²

Научные исследования, направленные на изучение систематики семейства жужелиц, фаунистического анализа, биоэкологических особенностей, морфологии, распространении, популяционных изменениях, значении жужелиц в экологическом мониторинге, эффективности жужелиц в регуляции численности вредных насекомых в агроценозах и перспективах использования их как энтомофагов, значении жужелиц в борьбе с сорными растениями, выявлении редких и сокращающихся видов и разработке мероприятий по их охране ведутся в передовых научных центрах и высших учебных заведениях мира, в том числе, Fujian Agriculture and Forestry University (China), Liverpool John Moores University (UK), Pennsylvania State University (USA), Daugavpils University (Latvia), University of Agriculture in Krakow (Poland), Finnish Forest Research Institute (Finland), ВИЗР (Россия), институте Зоологии РАН (Россия), Московском государственном университете (Россия).

В результате проведенных исследований по таксономии, экологии, биоразнообразии, распространении и значении как энтомофагов вредителей в агроценозах, а также по использованию жужелиц в экологическом мониторинге получен ряд научных результатов, в том числе: выявлены особенности изменения фауны жужелиц под влиянием антропогенных

² Обзор научных исследований по теме диссертации разработан на основе <http://www.works.doklad.ru>, <https://www.scimagojr.com/journalrank.php>, www.dissercat.com, [researchget.com](http://www.researchget.com), <http://www.fundamental-research.ru>, www.webofscience.com, <https://scholar.google.com/> и других источников.

факторов (Fujian Agriculture and Forestry University, China), эффективность жуужелиц в борьбе с вредными насекомыми в агроландшафтах (Liverpool John Moores University, UK), разработаны методы использования в мониторинге состояния экосистем, процесса восстановления постиндустриальных территорий (University of Agriculture in Krakow, Poland), созданы информационные базы биоразнообразия и распространения по Земному шару (Daugavpils University, Latvia), усовершенствованы методы систематики, в том числе, применяемые молекулярно-генетические методы (Bellevue University, USA; Zoological Research Museum Alexander Koenig, Germany; Зоологический институт, Россия), выявлены изменчивость систематических признаков и особенности видов, распространенных в Центральной Азии (ВИЗР, Россия), установлены влияние антропогенной нагрузки на размеры тела жуужелиц (Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgaria; Academy of Sciences of Tataristan, Russia).

В изучении жуужелиц во всем мире в настоящее время ведется исследования по следующим приоритетным направлениям: оценка биоразнообразия жуужелиц, установление филогенетических взаимоотношений с помощью молекулярно-генетических методов и расширение базы ДНК штрих-кодов, разработка эффективных методов использования жуужелиц в мониторинге состояния агроландшафтов, а также изменений, происходящих в условиях глобального изменения климата, методов привлечения жуужелиц в агроценозы и повышения эффективности их в борьбе с вредными насекомыми, выявление негативно влияющих на жуужелиц факторов и решение проблем связанные с сохранением биоразнообразия карабидофауны.

Степень изученности проблемы. Исследования, связанные с фауной, таксономией и экологией жуужелиц, обоснование их роли в биологической регуляции в агроценозах и в экологическом мониторинге, отражены в работах зарубежных ученых, таких как, H.U. Thiele (1977), И.Х. Шарова (1981, 1987), J.F. Lawrence va A.F.Newton (1995), J.R. Bell и др. (2010), O.G. Guseva (2014), P. Bouchard и др. (2011, 2020), A. Rouabah и др. (2014), S.L. Ball (2015), S. Kulkarni и др. (2017), R. Kędzior (2018), I. I. Kabak и H.B. Liang (2021), A. Vasilikopoulos (2021), G. Pozsgai (2022), В. Kataev (2023) и других.

Исследования, направленные на изучение жуужелиц Центральной Азии, проведены такими учеными, как О.Л. Крыжановский (1953, 1965), Л.В. Арнольди (1969), Ю.Р. Данияров (1984), В.И.Чикатунов (1981), И.Х. Рахматов (1984), Т.Н. Верещагина (1988), Р.Х. Кадырбеков (1990), В.А. Михайлов (1995, 1998), И.И. Кабак (2008, 2015), С. А. Жасим и др. (2024) и другими учеными.

В Узбекистане сведения о видовом составе жуужелиц, значении их в агробиоценозах встречается в работах Р.А. Алимжанова и Ц.Г. Бронштейн (1956), А.Г. Давлетшиной и др. (1979), А. Дадамирзаева (1978, 1982, 1988),

Б.П. Адашкевича и Б.Т. Шукуралиева (1990), З.К.Бекметовой (1988, 1991), А.В. Крейсберга (2004), А.Й. Эшмуратова и др. (2021), Қ.Б. Раззакова (2021).

Однако, результаты вышеперечисленных исследований не дают полные сведения о таксономическом составе, эколого-фаунистических особенностях карабидофауны центрального и южного Узбекистана. Поэтому, оценка современного состояния карабидофауны, определение биоразнообразия и таксономической структуры, зоогеографический анализ, выявление закономерностей биотопического распределения в центральных и южных регионах Узбекистана имеет важное научное и практическое значение.

Связь диссертационной работы с тематическими планами научных исследовательских работ высшего учебного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научных исследований Гулистанского государственного университета, в рамках программы научных исследований по теме «Наземные животные Узбекистана и сопредельных территорий, их биология» (2019-2024 гг.).

Цель исследования. Определение видового состава и таксономической структуры, раскрытие зоогеографических и экологических особенностей жуужелиц центральных и южных регионов Узбекистана, выявление сокращающихся в численности и редких видов, а также разработка рекомендаций по их охране.

Задачи исследования:

определение видового состава и таксономической структуры фауны жуужелиц Центрального и Южного Узбекистана;

проведение зоогеографического анализа фауны жуужелиц;

выявление особенностей карабидофауны горных экосистем на примере Зарафшанского хребта;

выявление особенностей карабидофауны пустынных биотопов Центрального и Южного Узбекистана;

оценка биоразнообразия карабидофауны особо охраняемых территорий (Нуратинского и Гиссарского заповедников);

сравнительный анализ карабидофауны изученных территорий;

выявление редких и сокращающихся видов карабидофауны, оценка современного состояния их популяций и разработка рекомендаций по их охране;

молекулярно-генетический анализ некоторых эндемичных видов, составление ДНК штрих кодов и выяснение их филогенетических связей.

Объект исследования. В качестве объекта исследования были взяты насекомые из отряда Coleoptera, семейства Carabidae, распространенные в центральных и южных регионах Узбекистана.

Предметом исследования являются таксономия, фауна, биоразнообразие, молекулярно-генетический анализ и экологические особенности жуужелиц центральных и южных регионов Узбекистана.

Методы исследования. В диссертации использованы энтомологические, колеоптерологические, молекулярно-генетические, экологические и статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

проведён анализ современного состояния фауны жуужелиц Центрального и Южного Узбекистана и выявлен 260 видов и подвидов жуужелиц, относящихся к 12 подсемействам, 27 трибам и 77 родам;

впервые для фауны Узбекистана выявлены виды *Scarites subcylindricus* Chaudoir, 1843, *Clivina collaris* Herbst, 1784 va *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812);

проведен зоогеографический анализ фауны жуужелиц и раскрыта хорологическая структура фауны;

территория Центрального и Южного Узбекистана разделена на 5 микрорегиона, впервые выявлен видовой состав и раскрыты эколого-фаунистические особенности фауны жуужелиц Зарафшанского хребта, Нежнезарафшанского географического округа, Гиссарского заповедника и пустынных биотопов Южного Узбекистана, на 27 видов увеличен список жуужелиц Нуратинского заповедника;

проведен сравнительный анализ карабидофауны 5 микрорегионов и раскрыто их своеобразие; Доказано, что фауна жуужелиц пустынных районов Центрального Узбекистана более изолирована и своеобразна, чем других регионов, а фауна жуужелиц Зарафшанского хребта и Гиссарского заповедника сходна между собой;

выявлены редкие и сокращающиеся виды жуужелиц, оценено состояние популяции 6 видов (*Carabus fedtschenkoi* Solsky, 1874, *C. staudingeri* Ganglbauer, 1886, *Taphoxenus goliath* Faldermann, 1836, *Brachinus bayardi* Dejean, 1831, *Chilotomus usgentensis* Schauberger, 1932 va *Chlaenius circumscriptus* (Duftschmid, 1812)) и подготовлены предложения по внесению их в «Красную книгу» Республики, а также разработаны мероприятия по их охране. Обосновано необходимость изменения статуса видов *Anthia mannerheimi* Chaudoir 1842, *Callisthenes glasunovi* (Semenov, 1900) va *Carabus sogdianus* Semenov 1898, занесенных в «Красную книгу» Республики;

впервые молекулярно-генетически анализирован 4 эндемичные виды (*Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus* Daohrn, 1885, *Eocaraterus chodshenticus* Ballion, 1871 va *Scarites bucida* Pallas, 1776) жуужелиц, определена нуклеотидная последовательность фрагмента CO1 гена цитохромоксидазы и раскрыта филогенетическое положение этих видов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Создана коллекция из 4000 экземпляров и 210 видов, отражающая разнообразие фауны жуужелиц Центрального и Южного Узбекистана.

Выявлены редкие и малочисленные виды жуков-жуужелиц, а также разработаны рекомендации по включению 6 видов в «Красную книгу» Республики Узбекистан и мероприятия по их охране.

Определена нуклеотидная последовательность гена COI и внесены в базу данных Генбанка виды *Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus*, *Eocarterus chodshenticus* и *Scarites bucida* являющиеся эндемичными для Центральной Азии видов жужелиц, тем самым создана база для идентификации этих видов.

Достоверность результатов исследований подтверждаются соответствием результатов исследований, полученных на основе классических и современных методов и приёмов, применяемых в зоологии и энтомологии, теоретическим данным, проведением, на основе современных программ, статистического анализа фаунистических данных, публикациями полученных результатов в авторитетных изданиях, а также достоверностью определения видов, подтвержденная ведущими отечественными и зарубежными специалистами, подтверждением практических результатов уполномоченными государственными структурами и внедрением их в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научное значение результатов исследований объясняется комплексным анализом фауны жужелиц Центрального и Южного Узбекистана, определением видового состава, раскрытием таксономической и экологической структуры, оценкой современного состояния ландшафтно-зонального распределения, выявлением новых видов для фауны Узбекистана, мониторингом происходящих изменений в фауне жужелиц, выявлением редких и сокращающихся видов и молекулярно-генетическим анализом эндемичных видов.

Практическая значимость результатов исследований объясняется обогащением списка фауны Узбекистана новыми зарегистрированными видами, обоснованием внесения 6 видов жужелиц в “Красную книгу” Республики, определением биоразнообразия карабидофауны особо охраняемых территорий, созданием базы для молекулярной идентификации эндемичных видов.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов исследований по изучению биоразнообразия и экологии жужелиц центральных и южных регионов Узбекистана:

Собранная из биоценозов Центрального и Южного Узбекистана коллекция жужелиц, внедрена в деятельность Краеведческого музея Самаркандской области (Справка № 04-18/5338 от 30 сентября 2022 года Министерства Туризма и культурного наследия). В результате видовое разнообразие музейной коллекции беспозвоночных животных удалось обогатить на 20%;

Сведения о биоразнообразии, таксономического состава, распространении и экологии жужелиц внедрены в деятельность Зоологического музея института “Систематики и экологии животных” Сибирского отделения РАН (Справка института систематики и экологии

животных Сибирского отделения Академии наук России от 19 апреля 2023 года). В результате, включенный в фонд музея экспонаты в количестве 150 экземпляров из 70 видов позволило оценить биоразнообразие и особенности распространения видов региональной фауны.

В результате молекулярно-генетических исследований полученные данные по нуклеотидной последовательности участка мДНК (COI) эндемичных видов Центральной Азии внесены в базу Национального Центра Биотехнологических данных (NCBI) (Справка Национального Центра Биотехнологических данных (NCBI) от 14 февраля 2024 года). В результате были получены идентификационные номера PP333629 - для вида *Chilotomus usgentensis*, PP337088 и PP337089 - для вида *Machozetus concinnus*, PP337090, PP337091 и PP337092 - для вида *Eocarterus chodshenticus*, PP337087 - для вида *Scarites bucida* и это дало возможность идентифицировать видов в международном масштабе, а также изучить их филогению.

На опубликованные работы по результатам исследований имеются ссылки в статьях журналов, импакт-фактор которых выше 0,5 и входящих в международные системы, такие как Forests, Diversity, Data, Archives of Insect Biochemistry and Physiology, Sabrao Journal of Breeding and Genetics, Biodiversitas, Brazilian Journal of Biology и Acta Biologica Sibirica (Справка № 04-17-1135 от 24 апреля 2024 года Министерство высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан). В результате создана возможность получить сведения о фауне жуужелиц Узбекистана для зарубежных и отечественных специалистов.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждены на 3 международных и 17 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 40 научных работ, из них 19 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 11 в республиканских и 8 в зарубежных журналах, 19 тезисов на международных и республиканских конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шесть глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 208 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении приведены материалы, обосновывающие актуальность и востребованность проведенных исследований, сформулированы цели, задачи, а также объекты и предметы исследований, показано соответствие темы приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложена научная новизна и практические результаты исследований, показана теоретическая и практическая значимость

полученных результатов, представлены сведения о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертационной работы.

Первая глава диссертации «**Общая характеристика и история изучения семейства жужелиц (Carabidae)**» состоит из двух параграфов. В первом параграфе представлены результаты исследования по общей характеристике семейства и хозяйственном значении жужелиц. Параграф состоит из трех частей. В первой части параграфа приводятся сведения по современной системе семейства Carabidae и их проблемам, во второй части по использованию жужелиц в экологическом мониторинге, а третья часть посвящена значению жужелиц в агроландшафтах. Во втором параграфе главы анализируются исследования по изучению жужелиц в Центральной Азии, в частности, в Узбекистане и раскрыты существующие пробелы.

Во второй главе диссертации «**Методы и материалы для изучения биоразнообразия и экологии жужелиц центральных и южных регионов Узбекистана**» приводятся сведения о регионе, материалах и методах исследования.

Исследования проводились в течении 2010-2024 годов в Джизакской, Самаркандской, Навоийской, Бухарской, Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях Республики Узбекистан (рисунок 1).

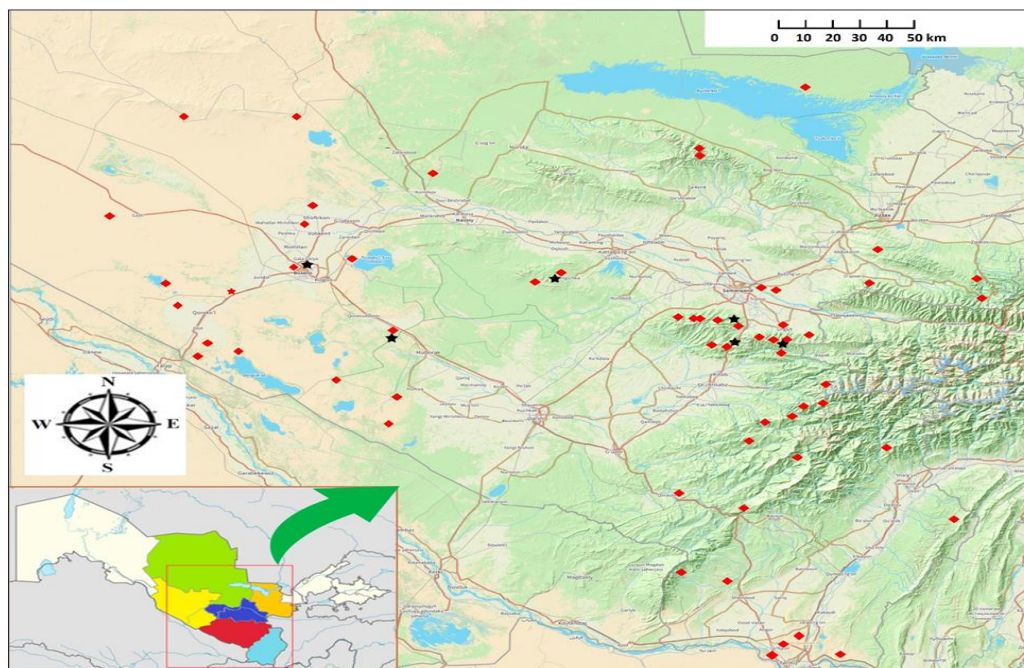


Рисунок 1. Регион исследований (♦ -точки маршрутных исследований, ★-точки стационарных исследований)

Для сбора насекомых использованы почвенные ловушки, почвенные раскопки, световые ловушки, эксгаустер и ручной сбор. Для умерщвления насекомых использовали раствор этилацетата. Идентификация насекомых до видового уровня проводили совместно с сотрудниками кафедры Зоологии СамГУ, института «Систематики и экологии животных» (Россия, Новосибирск, Р.Ю. Дудко) и ВИЗР (Россия, Санкт-Петербург, И.И.Кабак).

Для определения статуса видов по доминантности использована шкала обилия Ренконена (1944). Классификация типов ареала при установлении зоогеографического статуса видов проведена на основе систем О.Л. Крыжановского (1965) и В.А. Михайлова (1998). Сведения о мировом распространении выявленных видов приведены по «Каталог жесткокрылых Палеарктики» (Löbl, Löbl, 2017) и международной базе данных «CarabCat Database».

Молекулярно-генетические исследования проводили методами выделения ДНК, полимеразная цепная реакция (ПЦР) – амплификация и методом электрофореза в агарозном геле, секвениация ДНК проводилась на секваторе DNA Analyzer ABI3730xl (Applied Biosystems, Foster City, Ca, USA).

Статистические расчеты, дендрограммы сходства фаун составлены при помощи программ MS Excel-2010, PAST 4.0. и MEGA 11.

Третья глава диссертации «**Таксономический состав жужелиц Центрального и Южного Узбекистана**» состоит из двух частей. В первой части приводятся систематический список жужелиц региона исследований с их таксономическим положением, зоогеографическим статусом и сведениями о распространении. Фауна жужелиц Центрального и Южного Узбекистана состоит из 255 видов, с подвидами 260, из 12 подсемейств, 27 триб и 77 родов. Впервые для фауны Узбекистана зарегистрированы 3 вида: *Scarites subcylindricus* Chaudoir, 1843, *Clivina collaris* Herbst, 1784 ва *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812).

Во второй части главы обсуждается таксономическая структура фауны жужелиц Центрального и Южного Узбекистана. 260 видов, составляющие карабидофауну региона, относятся к 12 подсемействам Carabidae. Подсемейство Harpalinae явно лидирует по доли в биоразнообразии и составляет 56% карабидофауны (144 вида) (рисунок 2). Последующие места занимают подсемейства Trechinae (56 видов, 22%) и Scaritinae (17 видов, 7%). Эти три подсемейства вместе составляют 85% карабидофауны региона.

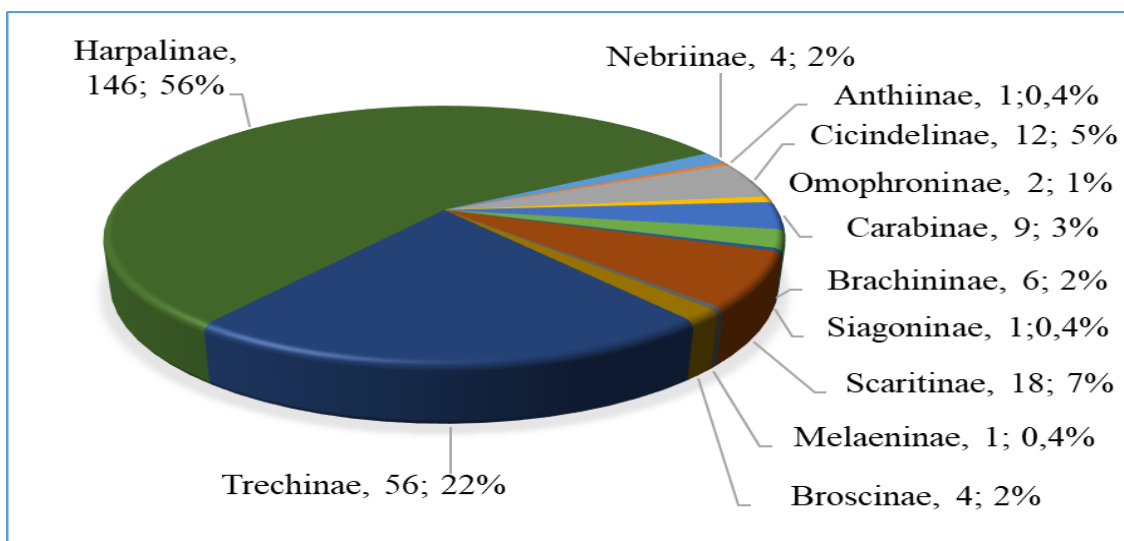


Рисунок 2. Доля разных подсемейств в карабидофауне Центрального и Южного Узбекистана.

В общем, доля подсемейств в карабидофауне региона исследований убывает в следующем порядке: Harpalinae → Trechinae → Scaritinae → Cicindelinae → Carabinae → Brachininae → Nebriinae, Broscinae → Omophroninae → Anthiinae, Siagoninae, Melaeninae.

Такая же ситуация наблюдается по распределению триб и родов по разным подсемействам. Подсемейства Harpalinae лидирует как по количеству триб, так по количеству родов (10 триб, 50 родов) (Рисунок 3). Подсемейства Trechinae и Scaritinae включают по три триба. Однако, по количеству родов разные подсемейства располагаются в следующем порядке: Harpalinae → Trechinae → Cicindelinae → Scaritinae, Carabinae.

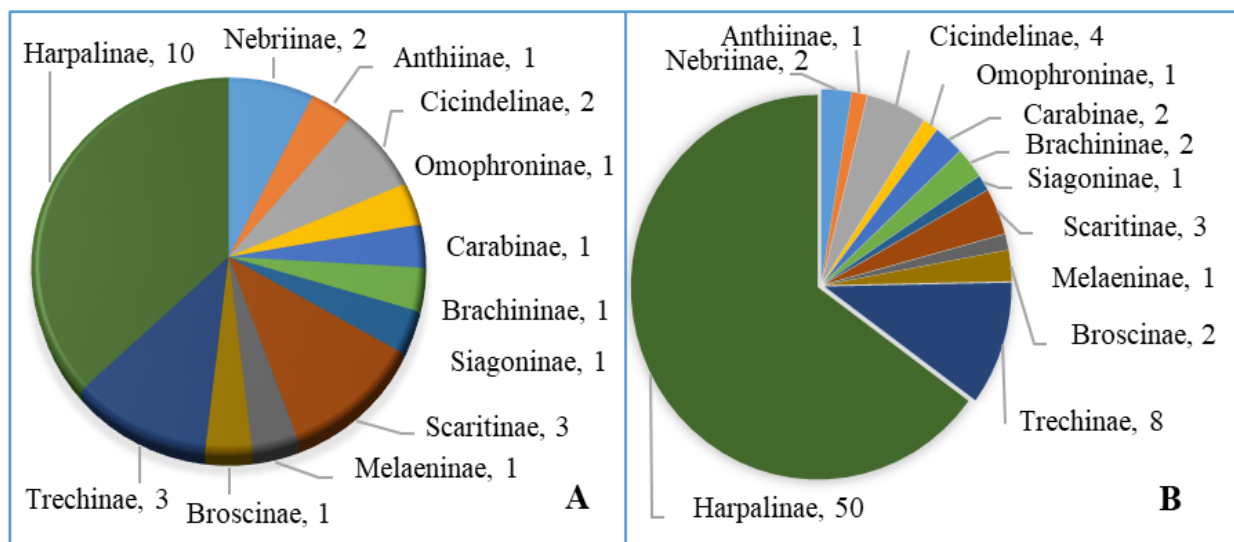


Рисунок 3. Распределение триб (А) и родов (В) по разным подсемействам.

Выявленные виды относятся к 27 трибам, среди которых по видовому разнообразию ведущее положение занимает триба Vembidiini. Представители этой трибы составляют 19,38% всех жуужелиц (50 видов) (таблица 1).

Выявленные виды относятся к 77 родам семейства Carabidae. Наиболее представительной является род *Vembidion*, включающих 14% всех видов жуужелиц (36 видов). За ним идут роды *Amara* (13 видов, 5%), *Chlaenius*, *Harpalus* и *Poecilus* (каждый по 11 видов, 4,3 %).

Степень таксономической полноты (СТП) для региона исследований разных родов жуужелиц существенно различается. Так, роды *Carenochyrus*, *Daer*, *Liochirus* и *Machozetus* имеют 100%ный показатель по СТП. Всего в мировой фауне роды *Carenochyrus*, *Daer* и *Liochirus* имеют по одному виду, а род *Machozetus* включает всего два вида. Все виды этих родов отмечены в наших исследованиях. Наименьший показатель СТП имеют роды *Trechus* (0,1%), *Carabus* (0,14%), *Laemostenus* (0,32%), *Nebria* (0,39%), *Clivina* (0,42%) и *Pterostichus* (0,42%).

В четвертой главе диссертации, которая называется «Зоогеографическая характеристика жуужелиц Центрального и Южного Узбекистана», приводятся классификация жуужелиц по типу ареала распространения. По типу ареала жуужелиц Центрального и Южного

Узбекистана можно разделить на 5 крупных (видовых комплексов) и 19 малых зоогеографических групп.

Основную часть фауны составляют Центральноазиатские и Туркестанские, а также Древнесредиземный зоогеографические комплексы (рисунок 4). Комплекс видов, ареал которых выходит за пределы Палеарктики, включает 13 видов и делится на 2 группы: Голарктические виды – 6, Палеотропические виды – 7.

Таблица 1

Распределение видов и родов жужелиц по трибам и подсемействам

Подсемейство	Триба	Количество родов	Количество видов
Nebriinae	Nebriini	1	3
	Notiophilini	1	1
Anthiinae	Anthiini	1	1
Cicindelinae	Cicindelini	3	11
	Megacephalini	1	1
Omophroninae	Omophronini	1	2
Carabinae	Carabini	2	9
Brachininae	Brachinini	2	6
Siagoninae	Siagonini	1	1
Scaritinae	Scaritini	1	8
	Dyschiriini	1	7
	Clivinini	1	3
<i>Melaeninae</i>	Cymbionotini	1	1
Broscinae	Broscini	2	4
Trechinae	Bembidiini	4	50
	Pogonini	2	3
	Trechini	2	3
Harpalinae	Chlaeniini	1	11
	Harpalini	19	47
	Lebiini	13	35
	Licinini	2	2
	Oodini	1	1
	Platynini	2	7
	Pterostichini	2	16
	Sphodrini	6	11
	Zabrini	2	14
	Zuphiini	2	2
12	27	77	260

Комплекс бореальных палеарктических видов включает 44 вида и их можно разделить на 3 группы: транспалеарктические виды- 29 видов, составляют 11,2% карабидофауны; западно-палеарктические виды- 12 видов и составляют 44,6%; европейско-сибирские виды – 3 вида, 1,2% всех жужелиц.

Древнесредиземный зоогеографический комплекс составляет 36% карабидофауны региона (94 вида). По расположению и ширине ареала этих видов можно разделить на 4 группы. Широко-средиземноморские виды включают 18 видов и составляют 6,9% карабидофауны региона, к Европейско-средиземноморским видам относятся 16 видов (6,2%), Восточно-средиземноморские виды состоят из 25 видов (9,6%), к степным видам относятся 24 видов (9,2%), Ирано-Туранские виды включает 10 видов и составляют 3,8% карабидофауны региона. Группа Европейских видов имеет единственного представителя в регионе исследований - *Bembidion laticolle*.

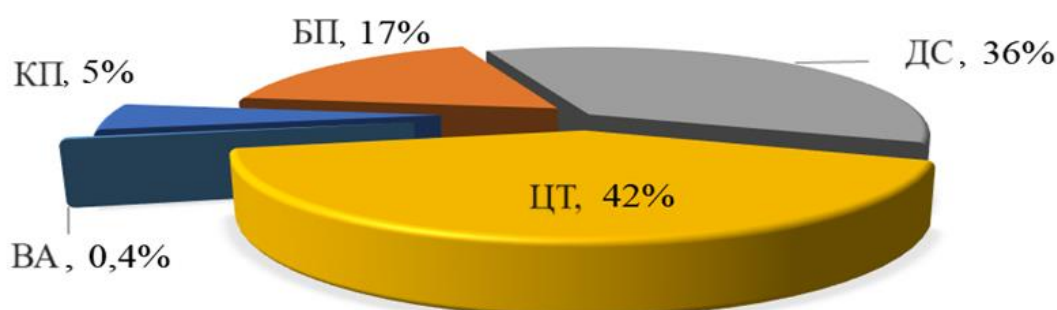


Рисунок 4. Доля основных зоогеографических комплексов в карабидофауне. Условные обозначения: КП-космополиты, ареал которых выходит за пределы Палеарктики, БП - Комплекс бореальных палеарктических видов, ДС - Древнесредиземный зоогеографический комплекс, ЦТ - Комплекс центральноазиатских и туркестанских видов, ВА – комплекс восточноазиатских видов.

Комплекс центральноазиатских и туркестанских видов составляет основу карабидофауны региона (108 видов, 42% карабидофауны). По типу ареала представителей этого комплекса можно разделить на 7 групп. Центральноазиатские виды включают 17 видов (6,54% карабидофауны региона), Туркестанские виды состоят из 29 видов и составляют 11,2% карабидофауны, группа Туранских видов состоит из 21 видов и составляют 8,8% карабидофауны, к группе Гиссаро-алайско-тяньшанские виды относятся 8 видов (3,1% карабидофауны), Гиссаро-алайские виды состоят из 5 видов (1,9%), Гиссаро-Дарвазские виды включают 7 видов (2,7%) и группа локальные эндемики включает 19 видов, что составляет 7,3% карабидофауны региона.

Комплекс восточноазиатских видов представлен единственным видом в регионе исследований (*Cylindera elisae*) и составляет 0,4% карабидофауны.

Пятая глава диссертации, «Эколого-фаунистическая характеристика жужелиц отдельных регионов Центрального и Южного Узбекистана», состоит из шести разделов. В первом разделе обсуждается таксономическая и

эколого-фаунистическая характеристика карабидофауны Зарафшанского хребта. Установлено, что карабидофауна Зарафшанского хребта состоит из 81 видов, относящихся к 40 родам, 18 трибам и 9 подсемействам. По разнообразию видов ведущее положение занимает подсемейство Harpalinae, 45 видов из этого подсемейства распространены на Зарафшанском хребте (55,6% всей карабидофауны). По количеству особей доминирующее положение подсемейство Harpalinae проявляется еще ярче и составляет 79,3% всех собранных жуков (рисунок 5).

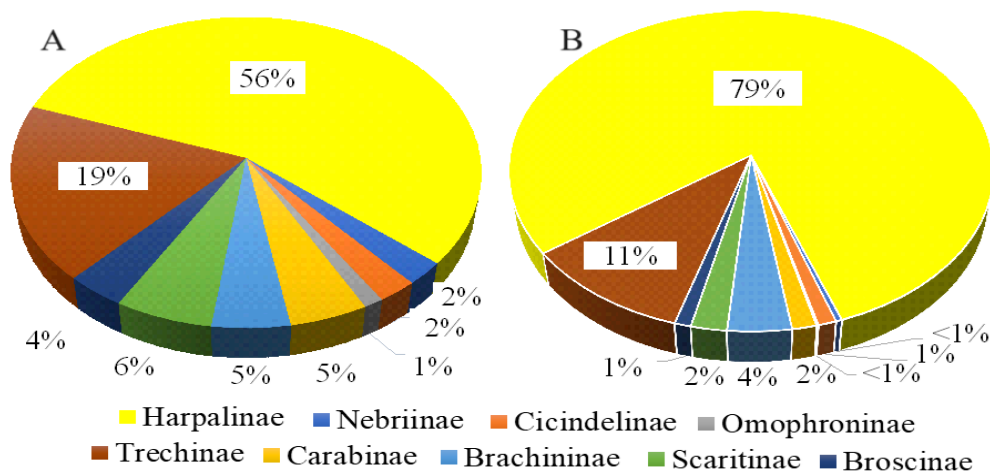


Рисунок 5. Доля разных подсемейств в фауне жукелиц Зеравшанского хребта по видовому разнообразию (А) и по обилию особей (В).

В биоценозах Зарафшанского хребта доминирующими видами жукелиц являются *Anchomenus dorsalis* (10.46%), *Calathus ambiguus* (8.23%), *Amara aenea* (7.48%) и *Harpalus rufipes* (6.03%), а к субдоминантным видам относятся *Zabrus morio* (4.77%), *Eocaraterus chodshenticus* (4.54%), *Pseudotaphoxenus juvenicus* (4.47%) и *Harpalus griseus* (4.36%). Наиболее малочисленными видами, степень доминирования которых менее 0,1%, являются *Brachinus bayardi*, *Broscus punctatus*, *Chlaenius circumscriptus*, *Chlaenius tenuilimbatus*, *Chilotomus usgentensis*, *Craspedonotus margellanicus*, *Ditomus calydonius*, *Notiophilus sublaevis* и *Taphoxenus goliath*. Отдельные части Зарафшанского хребта, такие как Чахаликаланские, Каратепинские и Зирабулак-Зиядинские горы, существенно различаются по составу карабидофауны. Наибольшее разнообразие жукелиц отмечено в Каратепинских горах, 74 вида.

Наименьшее разнообразие жукелиц имеет Зирабулак-Зиядинские горы (54 вида), а Каратепинские горы занимают промежуточное положение (66 вида). Результаты показывают, что наиболее близки друг к другу фауны Чахаликаланских и Каратепинских гор (коэффициент Жаккара-0,79; коэффициент Чекановского-Серенсена-0,89). Наименьшее значение индекса сходства отмечено между горами Чахаликалан и Зирабулак-Зиёвуддин (коэффициент Жаккара-0,64; коэффициент Чекановского-Серенсена-0,78). На разных частях хребта также различается состав доминирующих видов.

Во втором разделе главы представлено описание фауны жужелиц Нижнезарафшанского географического округа. Фауна жужелиц биоценозов Нижнезарафшанского географического округа состоит из 45 видов, относящихся к 9 подсемействам, 18 трибам и 29 родам. По видовому разнообразию явно доминирует подсемейство Harpalinae (21 вид, 49% фауны жужелиц). 19% всех выявленных видов были представителями подсемейства Trechinae (8 видов). При анализе видового состава фауны жужелиц по трибам, 22,2% выявленных видов (10 видов) относятся к трибе Harpalini. Следующее место занимают трибы Vembidiini и Lebiini (13,3% и 6 видов каждый). В карабидофауне биоценозов нижнего течения реки Зарафшан доминирующими видами являются *Calathus ambiguus* (20,21 %), *Machozetus lehmanni* (17,44 %), *Harpalus distinguendus* (16,23 %), *Scarites bucida* (7,6 %) и *Machozetus concinnus* (5,35 %).

Карабидофауна Нижнего Зарафшана состоит из двух резко отличающихся в экологическом отношении комплексов видов: ксерофильных (обитающих в сухих пустынных биоценозах) и мезогигрофильных (обитающих в орошаемых агроценозах) видов. В пустынных биоценозах доминируют представители типичных для пустынных зон роды - *Megacephala*, *Scarites*, *Machozetus* и *Dyschirius*. Всего в пустынных биоценозах нижнего Зарафшана выявлено 22 вида жужелиц. Доминирующими видами являются *Machozetus lehmanni* (37,41 %), *Scarites bucida* (16,3 %), *Machozetus concinnus* (11,48 %), *Scarites terricola* (9,26 %), *Megacephala euphratica* (8,52 %). В агробиоценозах выявлено 23 вида жужелиц. Доминирующими видами на посевных площадях были *Calathus ambiguus* (39,8%), *Harpalus distinguendus* (21,77%) и *Amara aenea* (5,78%).

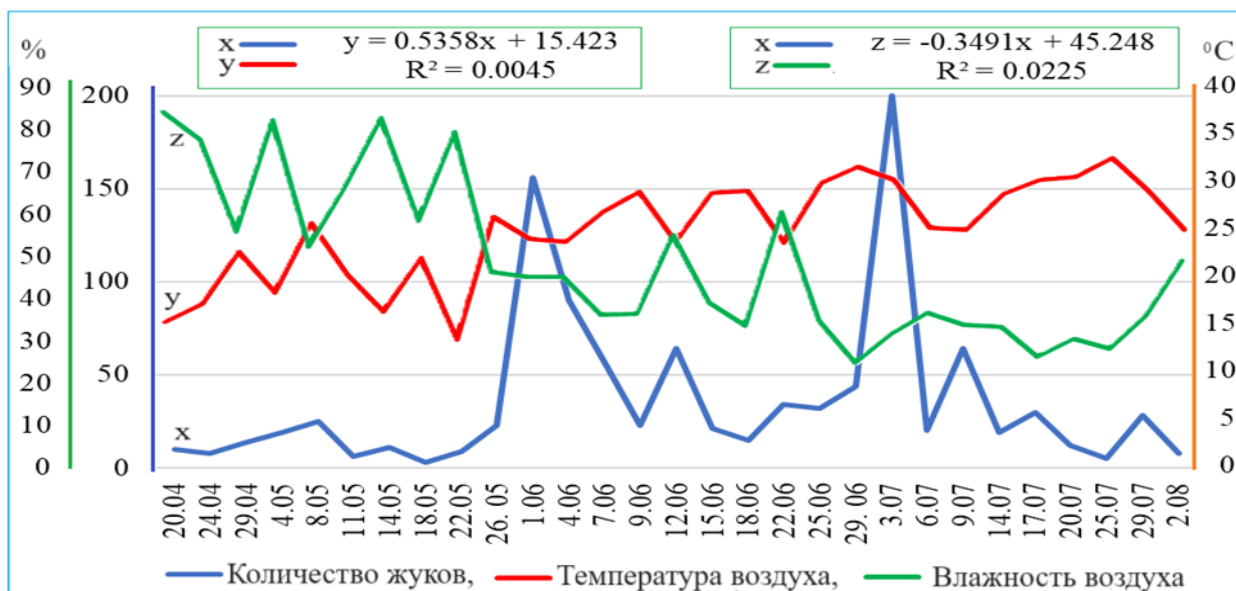


Рисунок 6. Динамика численности комплекса жужелиц и ее зависимость от физических параметров атмосферы (Бухарская область, Жандарский район, 2018-2023 гг)

В агроценозах жужелицы появляются с ранней весны, но значительный рост их численности наблюдается с конца мая. Первые высокие показатели численности жуков-жужелиц в агроценозах Бухарской области наблюдаются в конце мая – в начале июня. Но потом наблюдается уменьшение численности жуков. В целом максимальное значение численности жуков приходится к концу июня – начало июля (рисунок 6). Достоверной корреляции между количеством попавших в ловушки жуков и физическими параметрами атмосферы обнаружено не было.

В третьем разделе главы приводится характеристика фауны жужелиц пустынных биоценозов Южного Узбекистана (Кашкадарьинская и Сурхандарьинская области). На этой территории выявлено 67 видов жужелиц, принадлежащих к 8 подсемействам, 20 трибам и 39 родам. Проведен таксономический анализ выявленных видов в разрезах подсемейств, триб и родов.

В разнообразии жужелиц региона явное доминирование имеет подсемейство Harpalinae, насчитывающее 39 видов (58,2%). Последующие места занимают подсемейства Trechinae (10 видов) и Scaritinae (8 видов). На территории исследований подсемейства Siagoninae и Melaeninae представлены только одним видом. Среди триб лидируют Harpalini (18 видов, 26,9%), Lebiini (9 видов, 13,4%), Scaritini (6 видов, 9,0%) и Bembidiini (6 видов, 9,0%). Трибы Zuphiini, Siagonini и Licinini являются уникальными для этого региона. При родовом анализе фауны жужелиц пустынных регионов, становится очевидным ее отличие от других регионов. В пустынных биоценозах по видовому обилию доминируют роды *Scarites*, *Chlaenius*, *Dicheirotichus* и *Stenolophus*. Здесь выявлены лишь 2 вида рода *Bembidion*, имеющего явное преобладание в горных районах и оазисах. Кроме того, в этих биоценозах обнаружены виды *Machozetus*, *Megacephala*, *Symbionotum*, *Siagona*, *Idiomelas*, *Liochirus* и других родов, не отмеченные в оазисах и горах. Напротив, в пустынных биоценозах не отмечены виды родов *Nebria*, *Calosoma*, *Carabus*, *Acinopus*, *Dixus*, *Harpalus* и *Poecilus*. В целом 23 вида, отмеченных в пустынных районах Южного Узбекистана, не были отмечены в других районах исследований.

В четвертом разделе главы представлен таксономический состав фауны жужелиц Нуратинского государственного заповедника. В результате проведенных исследований и анализа данных, представленных в научных источниках, установлено, что фауна жужелиц заповедника состоит из 127 видов, относящихся к 8 подсемействам, 19 трибам и 47 родам. Для Нуратинского заповедника впервые зарегистрировано 10 видов жужелиц. По видовому разнообразию явное преимущество имеет подсемейство Harpalinae (72 вида, 56,7%). Следующие места заняли подсемейства Trechinae (29 видов, 22,8%) и Scaritinae (14 видов, 11,0%) (рисунок 7, А). Вклад остальных 5 подсемейств в разнообразие фауны жужелиц не столь велико и вместе они составляют 9,5% фауны. На территории заповедника подсемейство Omophroninae представлена только одним видом (*Omophron lumbatum*).

При анализе выявленных видов по трибам, ведущими трибами были *Bembidiini* (26 видов, 20,5%), *Harpalini* (25 видов, 19,7%) и *Lebiini* (19 видов, 15,0%) (рисунок 8, А). В результате проведенных исследований список жуужелиц заповедника пополнена на 27 видов.

В пятом разделе главы представлен таксономический состав фауны жуужелиц Гиссарского государственного заповедника. В результате проведенных научных исследований и анализа имеющихся научных источников впервые определен видовой состав фауны жуужелиц Гиссарского государственного заповедника, состоящий из 82 видов, принадлежащих к 9 подсемейства, 18 триб и 36 родов.

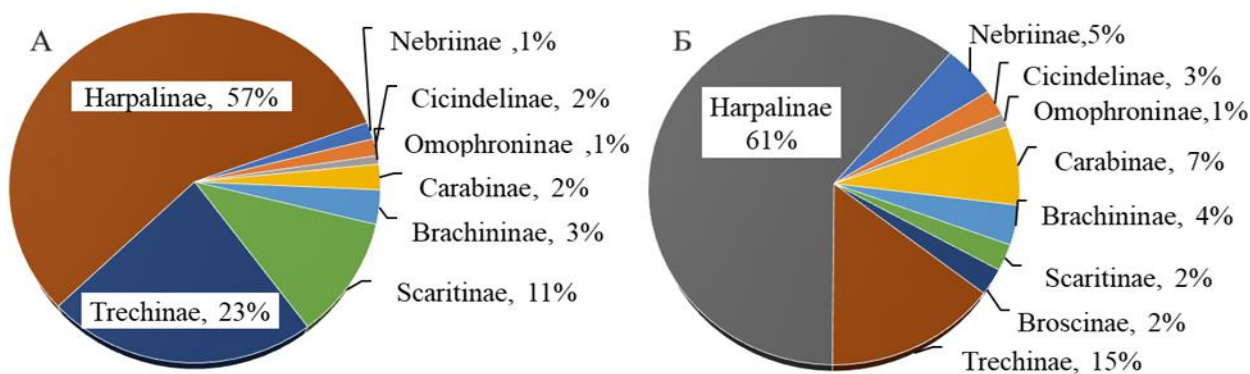


Рисунок 7. Доля разных подсемейств в видовом разнообразии карабидофауны Нуратинского (А) и Гиссарского (Б) заповедников.

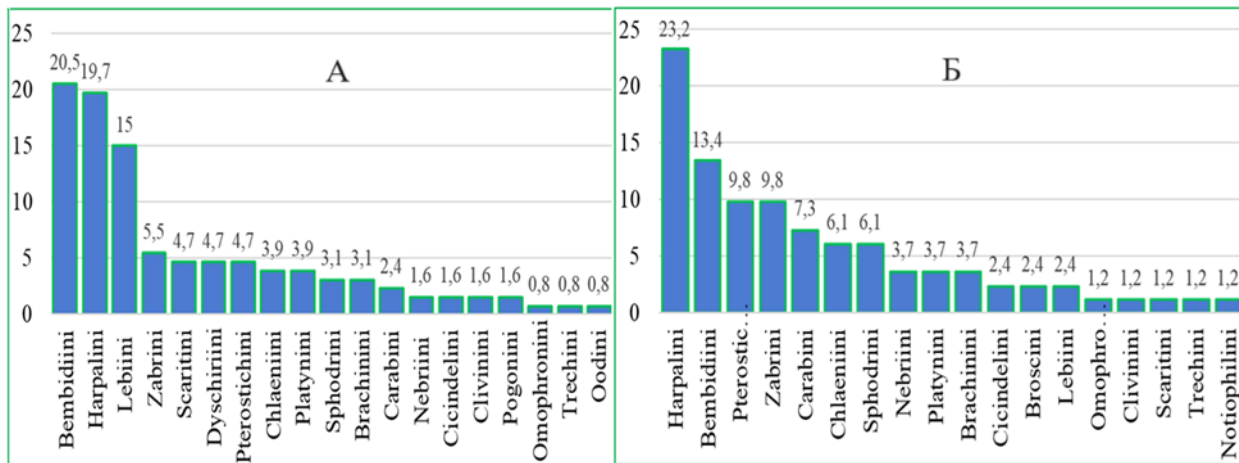


Рисунок 8. Доля разных триб в видовом разнообразии карабидофауны Нуратинского (А) и Гиссарского (Б) заповедников (%).

По разнообразию видов явное преимущество имеет подсемейство *Harpalinae* (50 видов, 61%). Следующие места заняли подсемейства *Trechinae* (12 видов, 14,6%) и *Carabinae* (6 видов, 7,3%) (рисунок 7, Б). Вклад остальных 6 подсемейств в разнообразии фауны жуужелиц не столь велико и вместе они составляют 17,1% фауны.

В связи с тем, что территория заповедника является высокогорным районом, очень мало видов подсемейства *Scaritinae*, доминирующая на других территориях (2 вида, 2,4%). Напротив, возрастает доля подсемейств

Harpalinae и *Carabinae*, представители которых широко распространены в горных регионах. При анализе таксономического состава фауны жуужелиц заповедника по трибам, доминирование по видовому разнообразию принадлежит трибе *Harpalini* (19 видов, 23,2%) (рисунок 8, Б). Следующие места занимают трибы *Bembidiini*, *Pterostichini* и *Zabrini*. Среди родов наибольшее количество представителей (9 видов) имеет род *Harpalus*. Роды *Amara* и *Bembidion* представлены на территории по 7 видами. Следует отметить, что 14 видов, обнаруженных в Гиссарском заповеднике, не отмечены в других регионах.

В шестом разделе главы представлен сравнительный анализ фауны жуужелиц разных регионов Центрального и Южного Узбекистана. Среди исследованных территорий наибольшее видовое разнообразие принадлежит Нуратинскому заповеднику, которое составило 127 видов. Разнообразие фауны жуужелиц в Зарафшанском хребте и Гиссарском заповеднике практически одинаково (81 и 82 вида). Самая бедная фауна жуужелиц принадлежала Нижнезарафшанскому региону (45 видов). Но сделать вывод о сходстве или различии фауны разных регионов по числу видов не представляется возможным. Здесь важно определить количество видов, уникальных для каждого региона и общих для разных регионов. Среди исследованных территорий наибольшее количество общих видов имеют охраняемые территории, то есть Нуратинский и Гиссарский заповедники – 54 вида. Гиссарский заповедник и Зарафшанский хребет имеют 51 общих видов. В этом отношении самый низкий показатель отмечается между Гиссарским заповедником и пустынными биотопами Южного Узбекистана, количество общих видов для этих двух территорий 13. Для определения сходства фауны исследованных территорий было рассчитано несколько общепринятых коэффициентов сходства (таблица 2).

Таблица 2

**Индексы сходства карабидофауны исследованных территорий
(коэффициент Чекановского-Серенсена \ коэффициент Жаккара)**

Регионы исследований	Зеравшанский хребет	Нуратинский заповедник	Гиссарский заповедник	Нижний Зеравшан	Пустынные биотопы южного Узбекистана
Зарафшанский хребет	1	0.29	0.46	0.25	0.12
Нуратинский заповедник	0.45	1	0.35	0.15	0.18
Гиссарский заповедник	0.63	0.52	1	0.20	0.10
Нижний Зарафшан	0.40	0.27	0.33	1	0.26
Пустынные биотопы южного Узбекистана	0.22	0.31	0.17	0.41	1

Наибольшее значение коэффициента Чекановского-Серенсена наблюдается между Зарафшанским хребтом и Гиссарским заповедником - 0,63. Наименьшее сходство наблюдается между Гиссарским заповедником и пустынными биоценозами Южного Узбекистана (0,17). Значения других индексов сходства (коэффициент Жаккара, индексы Кульчинского и Очиаи) также подтверждают полученные результаты. Графическое изображение сходства карабидофауны разных регионов представлено на рисунке 9.

Фауны Гиссарского заповедника и Зарафшанского хребта близки друг к другу, а фауна пустынных биотопов Южного Узбекистана близка к фауне Нижнего Зарафшана. А фауна Нуратинского заповедника близка к фауне Гиссарский заповедник + Зарафшанский хребет.

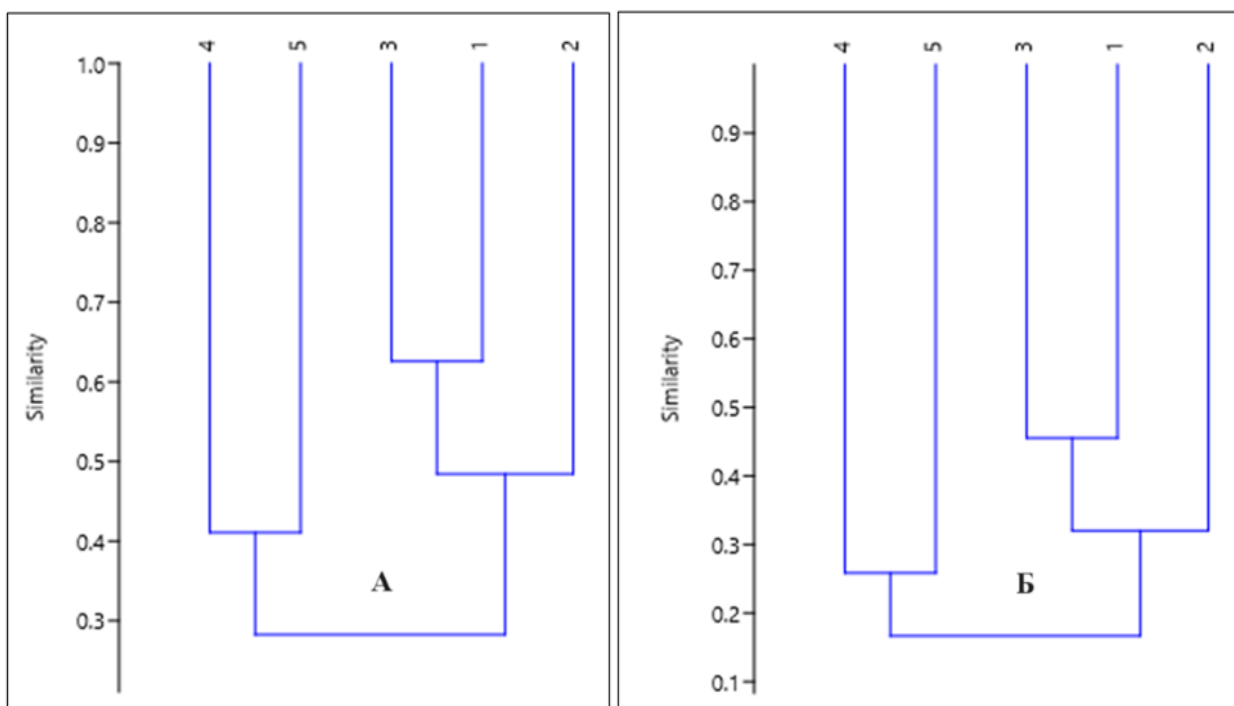


Рисунок 9. Дендрограмма сходства карабидофауны исследованных территорий (А- по коэффициенту Чекановского-Серенсена; Б- по коэффициенту Жаккара) (1- Зарафшанский хребет, 2- Нуратинский заповедник, 3- Гиссарский заповедник, 4- Нижний Зарафшан, 5- Пустынные биоценозы южного Узбекистана).

Приведенные данные показывают, что значения индексов сходства между фауной сравниваемых регионов не очень высоки. Такая ситуация свидетельствует о том, что фауна каждого региона весьма уникальна. Из выявленных видов только 3 вида отмечены во всех участках: *Chlaenius festivus*, *Cymindis andreae* и *Scarites terricola*. По количеству уникальных видов Нуратинский заповедник занимает лидирующую позицию и 45 видов, отмеченных в Нуратинском заповеднике, не встречаются ни на одной другой территории. Пустынные биоценозы Южного Узбекистана насчитывают 23 уникальных для этого региона вида. Число таких видов составляет 14 для

Гиссарского заповедника и Зеравшанского хребта, а для Нижнезарафшанских биоценозов таких видов четыре.

Сравнение районов исследований по трехчленным группам, показал, что наибольшее количество уникальных видов имеет триада Нуратинский заповедник – Зарафшанский хребет – Гиссарский заповедник. Число видов, распространенных только в этих трех регионах и не встречающихся в других регионах, составляет 20 (рисунок 10). Анализ по трехчленным группам также показывает наличие сходства в фаунах Нуратинского заповедника, Нижнего Зарафшана и пустынных биотопов Южного Узбекистана, а также в фаунах Зарафшанского хребта, Гиссарского заповедника и Нижнего Зарафшана (по 5 уникальных видов).

Степень изолированности каждой исследуемой территории от других хорошо видно при сравнении четырехчленных групп. Фауна жувелиц пустынных биотопов Южного Узбекистана наиболее обособлена от фауны других регионов. Потому что число видов, не встречающихся в этом регионе и распространенных в других 4 регионах, самая высокая и составляет 10 видов. На следующем месте по степени изолированности находится фауна жувелиц Нижнего Зарафшана. Количество видов, которые не встречаются в данном регионе и характерны для всех остальных регионов составляет 4.

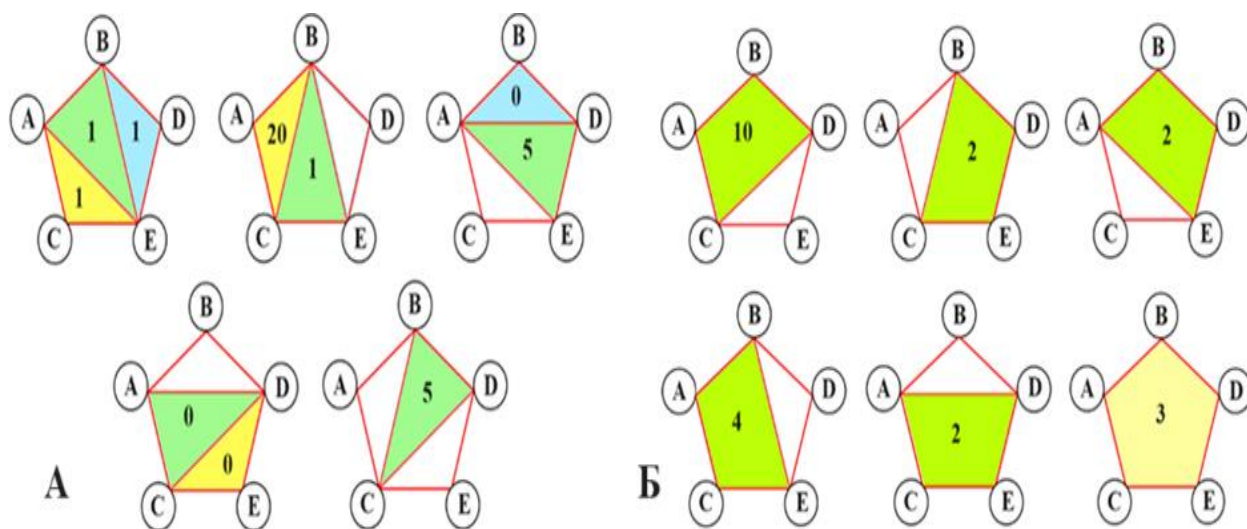


Рисунок 10. Уникальность фауны жувелиц территорий исследований по трехчленным (А) и четырехчленным (Б) группам (А-Нуратинский заповедник, В-Зарафшанский хребет, С-Гиссарский заповедник, D-Нижний Зарафшан, Е-пустынные биотопы южного Узбекистана).

Таким образом, анализы показывают, что фауны Гиссарского заповедника и Зарафшанского хребта близки друг к другу, а фауна пустынных биотопов Южного Узбекистана близка к фауне Нижнего Зарафшана. Фауна Нуратинского заповедника занимает промежуточное положение между этими двумя группами, но она ближе к фаунам Гиссарский

заповедник + Зарафшанский хребет. В плане изоляции фауна пустынных биотопов Южного Узбекистана наиболее изолирована от других регионов.

Шестая глава диссертации под названием «Анализ редких, малочисленных и некоторых эндемичных видов жуужелиц» состоит из двух разделов. Первая часть главы посвящена редким и малочисленным видам жуужелиц, а также проблемам их охраны. Тот факт, что 44 вида, включенных в таксономический список и имеющиеся экземпляры, собранные с территории исследования в различных музеях, не были зафиксированы в полевых исследованиях, свидетельствует о том, что биоразнообразие жуужелиц в регионе сокращается. 3 вида (*Anthia manerheimi*, *Callisthenes glasunovi* и *Carabus sogdianus*), занесенные в «Красную книгу» Республики Узбекистан и распространенные на территории исследований, в ходе исследований не отмечены. Поэтому рекомендуется изменить статус этих видов в «Красной книге».

Исследования показывают, что численность большинства видов жуужелиц, распространенных в природных биоценозах, резко сократилось. Возникла необходимость включения в «Красную книгу» Республики следующих видов, численность которых существенно снизилась: *Carabus fedtschenkoi*, *Carabus staudingeri*, *Taphoxenus goliath*, *Brachinus bayardi*, *Chilotomus usgentensis*, *Chlaenius circscriptus*.

Во второй части главы представлены результаты молекулярно-генетического анализа некоторых эндемичных видов жуужелиц. Впервые определена и внесена в базу данных Национального центра биотехнологической информации (NCBI) нуклеотидная последовательность гена CO1 *Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus*, *Eocartermus chodshenticus* и *Scarites bucida*, которые являются эндемичными видами Центральной Азии (Таблица 3).

Таблица 3

Данные о нуклеотидной последовательности, внесенных в базу данных Национального центра биотехнологической информации США (NCBI)

№	Названия вида	Ген	Инвентарный номер
1	<i>Chilotomus usgentensis</i>	мтДНК (COI)	PP333629
2	<i>Machozetus consinnus</i>	мтДНК (COI)	PP337088
3	<i>Machozetus consinnus</i>	мтДНК (COI)	PP337089
4	<i>Eocartermus chodshenticus</i>	мтДНК (COI)	PP337090
5	<i>Eocartermus chodshenticus</i>	мтДНК (COI)	PP337091
6	<i>Eocartermus chodshenticus</i>	мтДНК (COI)	PP337092
7	<i>Scarites bucida</i>	мтДНК (COI)	PP337087

На основе результатов исследований и сведений, имеющихся в базе данных Genbank, проанализированы филогенетические связи внутри субтрибы *Ditomina* Bonelli, 1810 и установлено место эндемичных родов Центральной Азии *Machozetus* и *Chilotomus* в составе субтрибы. Полученные результаты показали, что род *Chilotomus* филогенетически очень близок к роду *Bronislavia* (рисунок 11). Хотя род *Machozetus* находится на одной ветви с родом *Dixus* на филогенетическом дереве, их близость не подтверждена (Bootstrap поддержка 26%). Но, вместе с этим, исследование показывает о высокой вероятности близости рода *Machozetus* к группе *Chilotomus* + *Bronislavia*. Исследования показали, что род *Eocartermus* представляет собой отдельную группу в составе субтрибы *Ditomina*.

В целом, полученные результаты подтверждают монофилетичность субтрибы *Ditomina* Bonelli, 1810. Единственное несоответствие состоит в том, что вид *Graniger femoralis*, считающийся представителем этой подтрибы, оказался филогенетически далеким от видов таксона *Ditomina* и близким к представителям субтрибы *Harpalina*.

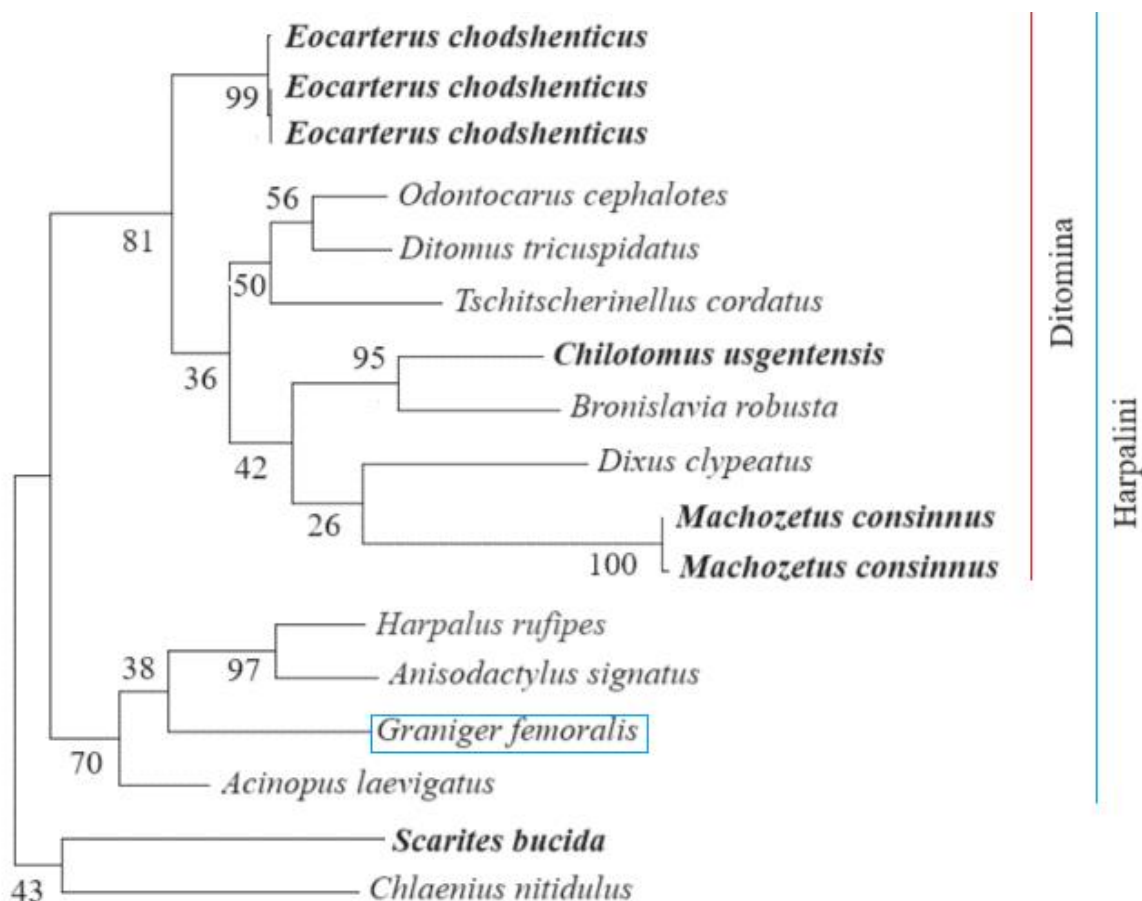


Рисунок 11. Филогенетическое древо субтрибы *Ditomina bonelli*, 1810, построенное методом Maximum Parsimony (на основе гена COI) (темным цветом показаны образцы, нуклеотидные последовательности которых были определены в собственных исследованиях).

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации доктора наук (DSc) на тему: «Биоразнообразие и экология жужелиц (Coleoptera: Carabidae) центральных и южных регионов Узбекистана» представлены следующие выводы:

1. Карабидофауна Центрального и Южного Узбекистана состоит из 255 видов, с подвидами 260, относящихся к 12 подсемействам, 27 трибам и 77 родам. По разнообразию видов в карабидофауне явное превосходство имеет подсемейство Harpalinae, составляющий 56% (144 вида) всего разнообразия. Последующие места занимают подсемейства Trechinae (56 видов, 22%) и Scaritinae (17 видов, 7%). Эти три подсемейства, вместе, составляют 85% карабидофауны региона. Среди триб преобладает триба Bembidiini (19,38%, 50 видов), а среди родов - род *Bembidion* (14 %, 36 видов).

2. Степень таксономической полноты (СТП) разных родов существенно различается. Роды *Carenochyrus*, *Daer*, *Liochirus* и *Machozetus* имеют 100% ный показатель по СТП. Показатель СТП рода *Daptus* составляет 66%, рода *Cylindera* 60%, а для родов *Dolichus*, *Eremosphodrus* и *Metabllus* -50%. Самые низкие показатели СТП имеют роды *Trechus* (0,1%), *Carabus* (0,14%), *Laemostenus* (0,32%), *Nebria* (0,39%), *Clivina* (0,42%) и *Pterostichus* (0,42%).

3. Впервые для фауны Узбекистана зарегистрирована три вида жужелиц: *Scarites subcylindricus* Chaudoir, 1843, *Clivina collaris* Herbst, 1784 и *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812).

4. Основную часть фауны жужелиц Центрального и Южного Узбекистана составляет комплекс Центральноазиатских - Туркестанских видов (41%, 107 видов) и комплекс древнесредиземных видов (36%, 94 видов). 6,2% карабидофауны региона составляют Центральноазиатские виды, 11,3% Туркестанские виды, 8,2% Туранские виды, 3,1% Гиссаро-Алай-Тянь-Шанские виды, 1,9% Гиссаро-Алайские виды и 7,4% локально-эндемичные виды.

5. Карабидофауна Зарафшанского хребта состоит из 81 видов, относящихся к 9 подсемействам, 18 трибам и 40 родам. Наибольшим разнообразием карабидофауны обладает Каратепинские горы – 74 вида. Наименьшее разнообразие имеет Зирабулак-Зиядинские горы (54 вида), а Чахаликаланские горы занимают промежуточное положение (66 видов). Наиболее сходны фауны Чахаликаланских и Каратепинских гор (коэффициент Жаккара - 0,79; коэффициент Чекановского-Серенсена - 0,89). А наименьшее значение индексов сходства наблюдаются между Чахаликаланскими и Зирабулак-Зиядинскими горами (коэффициент Жаккара - 0,64; коэффициент Чекановского-Серенсена - 0,78).

6. Доминирующими видами жужелиц в биоценозах Зарафшанского хребта являются *Anchomenus dorsalis* (10.46%), *Calathus ambiguus* (8.23%),

Amara aenea (7.48%) и *Harpalus rufipes* (6.03%), а субдоминантами - *Zabrus morio* (4.77%), *Eocartermus chodshenticus* (4.54%), *Pseudotaphoxenus juvencus* (4.47%) и *Harpalus griseus* (4.36%). Очень малочисленными видами являются *Brachinus bayardi*, *Broscus punctatus*, *Chlaenius circumscriptus*, *Chlaenius tenuilimbatus*, *Chilotomus usgentensis*, *Craspedonotus margellanicus*, *Ditomus calydonius*, *Notiophilus sublaevis* и *Taphoxenus goliath*.

7. Карабидофауна Нижнего Зарафшана состоит из 45 видов, относящихся к 9 подсемействам, 18 трибам и 29 родам. В биоценозах региона доминирует *Calathus ambiguus* (степен доминирования 20,21%), *Machozetus lehmanni* (17,44%), *Harpalus distinguendus* (16,23%), *Scarites bucida* (7,6%) и *Machozetus concinnus* (5,35%). Структура карабидофауны состоит из двух резко отличающихся по экологическим требованиям комплекса видов, ксерофилов (заселяющие сухих пустынных биотопов) и гигромезофилов (заселяющие орошаемые агроценозы).

8. Карабидофауна пустынных биоценозов южного Узбекистана состоит из 67 видов, относящихся к 8 подсемействам, 20 трибам и 39 родам. Трибы *Zurhiini*, *Siagonini* и *Licinini* являются специфичными трибами для данного региона. Этот регион имеет 23 специфичных видов, которые не встречаются в других регионах исследований.

9. Фауна жуужелиц Нуратинского заповедника состоит из 127 видов, относящихся к 8 подсемействам, 19 трибам и 46 родам. В результате проведенных исследований список видов жуужелиц заповедника обогащена на 27 видов, а также впервые для фауны заповедника зарегистрированы 10 видов жуужелиц.

10. Впервые составлен список жуужелиц Гиссарского заповедника. Карабидофауна заповедника состоит из 82 видов, относящихся к 9 подсемействам, 18 трибам и 36 родам. Гиссарский заповедник имеет 14 специфичных видов, встречающихся только в данной территории.

11. Исследования показали, что фауна жуужелиц Гиссарского заповедника и Зарафшанского хребта наиболее близки, а фауна Южного Узбекистана близка к фауне нижнего Зарафшана. Несмотря на то, что Нуратинский заповедник занимает промежуточное положение, ее фауна более близка к фаунам Гиссарского заповедника и Зарафшанского хребта. Наиболее изолированным, от других регионов исследований, является фауна пустынных биотопов Южного Узбекистана.

12. Виды *Anthia mannerheimi*, *Callisthenes glasunovi* и *Carabus sogdianus*, занесенные в «Красную Книгу» Республики Узбекистан, не выявлены в полевых условиях, рекомендуются изменить их статус в «Красной Книге», а также изменит название вида *Callisthenes glasunovi* на *Calosoma kuschakewitschi glasunowi*. Кроме того, рекомендуется внесение в «Красную Книгу» Республики 6 видов жуужелиц: *Carabus fedtschenkoi*, *Carabus staudingeri*, *Taphoxenus goliath*, *Brachinus bayardi*, *Chilotomus usgentensis* и *Chlaenius circumscriptus*.

13. Впервые выявлены и внесены в базу Генбанка Национального Центра Биотехнологических данных США (NCBI) нуклеотидная последовательность участка COI мДНК эндемичных для Центральной Азии видов жуужелиц *Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus*, *Eocaraterus chodshenticus* и *Scarites bucida*, и тем самым создана база для идентификации данных видов. Впервые установлены филогенетические связи (филогенетическое место) родов *Chilotomus* и *Machozetus* внутри субтрибы *Ditomina*.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.02/30.12.2019.B.52.01 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE OF ZOOLOGY**

GULISTAN STATE UNIVERSITY

KHALIMOV FAZLITDIN ZAKIROVICH

**BIODIVERSITY AND ECOLOGY OF GROUND BEETLES
(COLEOPTERA: CARABIDAE) OF THE CENTRAL AND SOUTHERN
REGIONS OF UZBEKISTAN**

03.00.06 – Zoology

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR
OF BIOLOGICAL SCIENCES (DSc)**

Tashkent – 2025

The title of the doctoral dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2024.4.DSc/B228.

The dissertation has been carried out at Gulistan State Universities.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian and english (resume)) on the webpages of the Scientific Council (www.izoology.uz) and on the website of "ZiyoNet" Information-educational portal (www.ziyo.net).

Scientific consultant:

Pazilov Abduvaet

Doctor of Biological Sciences, Professor

Official opponents:

Medetov Makhsetbay Zhapakovich

Doctor of Biological Sciences, Professor

Husanov Alizhon Karimovich

Doctor of Biological Sciences, Professor

Zokirov Islomjon Ilxomjonovich

Doctor of Biological Sciences, Professor

Leading organization:

National University of Uzbekistan

The defense of the dissertation will take place on August «29» in 2025 at "10:00" a.m. in the meeting of singular Scientific council DSc. DSc.02/30.12.2019.B.52.01 in the Institute of zoology (Address: 232b, Bogishamol str., Tashkent, 100053, Uzbekistan. Conference hall of the Institute of zoology. Tel.: (998) 71-289-04-65; E-mail: zoology@academy.uz.)

The dissertation can be looked through in the Information Resource Center of the Institute of zoology (registration number № 1730-AR). Address: 232b, Bogishamol str., Tashkent, Tel.: (998) 71-289-04-65; Fax: (+998) 71-289-10-60.

The abstract of the dissertation was circulated on August «01», 2025
(Protocol at the registry № 9 dated August «01», 2025)



B.R.Kholmatov

Chairman of the Scientific Council
for awarding academic degrees,
Doctor of Biological Sciences, Professor

G.S.Mirzaeva

Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding academic degrees,
Doctor of Biological Sciences, Professor

A.E.Kuchboev

Chairman of the Scientific Seminar
under the Scientific award council
academic degrees, Doctor
of Biological Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the research. Determination of species composition and taxonomic structure, disclosure of zoogeographic and ecological features of ground beetles of the central and southern regions of Uzbekistan, identification of decreasing in number and rare species, as well as development of recommendations for their protection.

The object of the research. The objects of study were taken insects from the order Coleoptera, family Carabidae, common in the central and southern regions of Uzbekistan.

The scientific novelty of the study is as follows:

an analysis of the current state of the fauna of ground beetles in Central and Southern Uzbekistan was conducted and 260 species and subspecies of ground beetles belonging to 12 subfamilies, 27 tribes and 77 genera were identified;

For the first time in the fauna of Uzbekistan, the species *Scarites subcylindricus* Chaudoir, 1843, *Clivina collaris* Herbst, 1784, and *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812) have been recorded;

a zoogeographic analysis of the fauna of ground beetles was conducted and the chorological structure of the fauna was revealed;

Central and Southern Uzbekistan were divided into five microregions, and for the first time, the species composition and ecological-faunistic characteristics of the carabid fauna of the Zarafshan mountain range, the Lower Zarafshan geographic district, the Hissar Nature Reserve, and the desert regions of Southern Uzbekistan have been identified. The species list of the carabid fauna in the Nurata Nature Reserve has been expanded to include 27 species;

a comparative analysis of the carabid fauna of 5 microregions was carried out and their uniqueness was revealed; It was proven that the fauna of ground beetles of the desert regions of Central Uzbekistan is more isolated and unique than in other regions, and the fauna of ground beetles of the Zarafshan Range and the Gissar Reserve are similar to each other;

Rare and scarce species of ground beetles have been identified, and the population status of six species (*Carabus fedtschenkoi* Solsky, 1874; *C. staudingeri* Ganglbauer, 1886; *Taphoxenus goliath* Faldermann, 1836; *Brachinus bayardi* Dejean, 1831; *Chilotomus usgentensis* Schauburger, 1932; and *Chlaenius circumscriptus* (Duftschmid, 1812)) has been assessed. Recommendations have been developed for their inclusion in the national Red Data Book, along with measures for their protection. Justification has also been provided for revising the conservation status of *Anthia mannerheimi* Chaudoir, 1842, *Callisthenes glasunovi* (Semenov, 1900), and *Carabus sogdianus* Semenov, 1898, which are already listed in the Red Data Book of the Republic;

Four endemic species (*Chilotomus usgentensis*, *Machozetus consinnus* Dohrn, 1885, *Eocaraterus chodshenticus* Ballion, 1871, and *Scarites bucida* Pallas, 1776) have been studied for the first time using molecular-genetic methods. The

nucleotide sequences of the CO1 region of the cytochrome oxidase gene were determined, and the phylogenetic positions of these species have been revealed.

Implementation of research results. Based on the results of studies on the biodiversity and ecology of ground beetles in the central and southern regions of Uzbekistan:

The collection of ground beetles collected from the biocenoses of Central and Southern Uzbekistan has been introduced into the activities of the Samarkand Region Museum of Local History (Reference No. 04-18/5338 dated September 30, 2022, Ministry of Tourism and Cultural Heritage). As a result, the species diversity of the museum's collection of invertebrates has been enriched by 20%;

Information about the biodiversity, taxonomic composition, distribution and ecology of ground beetles has been introduced into the activities of the Zoological Museum of the Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Information note dated April 19, 2023, from the Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.). As a result, 150 exhibits from 70 species included in the museum fund made it possible to assess the biodiversity and distribution features of regional fauna species.

As a result of molecular genetic studies, data on the nucleotide sequence of the COI mDNA region of endemic species of Central Asia were entered into the database of the National Center for Biotechnology Data (NCBI) (Certificate No. 4-17-4/4-6731 dated May 20, 2024 Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan). Based on the results, Identification numbers were obtained - PP333629 for the species *Chilotomus usgentensis*, PP337088 and PP337089 for the species *Machozetus concinnus*, PP337090, PP337091 and PP337092 for the species *Eocaraterus chodshenticus* and PP337087 for the species *Scarites bucida* and this made it possible to identify species on an international scale and study their phylogeny.

Published works based on research results are referenced in journal articles with an impact factor above 0.5 and included in international systems, such as Forests, Diversity, Data, Archives of Insect Biochemistry and Physiology, Sabrao Journal of Breeding and Genetics, Biodiversitas, Brazilian Journal of Biology and Acta Biologica Sibirica (Certificate No. 04-17-1135 dated April 24, 2024 Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan). As a result, an opportunity has been created to obtain information about the ground beetle fauna of Uzbekistan for foreign and domestic specialists.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, six chapters, conclusions, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 208 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим, (I часть; I part)

1. Halimov, F. Seasonal dynamics of dominant species of soil predators (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) in agrolandscapes and their potential gluttony // *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*. 2020. – № 63(2). – P. 175–187. (№3, Scopus)
2. Khalimov F.Z. The ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Karatepa and Chakilkalyan mountains (west part of Zarafshan Mountains Range, Uzbekistan) // *Biosystems Diversity*. 2020. – № 28(3). – P. 265–271. (№3, Scopus)
3. Халимов Ф.З., Сайфиддинов Х.З., Маманов С.С. Зирабулоқ тоғлари карабидофаунаси (Coleoptera: Carabidae) нинг эколого-фаунистик таҳлили // НамДУ илмий ахборотномаси. Наманган, 2020. – № 9. – Б. 111-117. (03.00.00; №17)
4. Халимов Ф.З. Жужелицы в агробиоценозах капусты // *Узбекский биологический журнал*. Ташкент, 2020. – № 5. – С. 50-54. (03.00.00; №5)
5. Халимов Ф., Абдуллаев Э., Зокирова Д. Изучение потенциальной прожорливости почвенных хищников (Coleoptera: Staphylinidae, Carabidae) в лабораторных условиях // *Вестник НУУ*. -Ташкент, 2020. – № 3/1. – С. 139-144. (03.00.00; №9)
6. Халимов Ф. Особенности сезонной динамики почвенных хищников (Coleoptera: Staphylinidae, Carabidae) в агроландшафтах // *Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси*. – Хива, 2021. – №1. – Б. 65-70. (03.00.00; №12)
7. Халимов Ф.З., Абдуллаев Э.Н., Ҳамзаев Р.А., Раҳимов М.Р., Усанов У.Н., Алиев Д. Зарафшон тоғ тизмасида коврак (*Ferula kuhistanica*) энтомофаунасининг тур таркиби // *Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси*. – Хива, 2021. – №1. – Б. 15-22. (03.00.00; №12)
8. Раҳимов М.Р., Халимов Ф.З., Ҳамзаев Р.А., Абдуллаев Э.Н., Усанов У.Н. Экологический анализ энтомофауны ферулы (*Ferula kuhistanica*) на разных участках Зарафшанского хребта // *Узбекский биологический журнал*. – Ташкент, 2021. – № 3. – С. 44-51. (03.00.00; №5)
9. Халимов Ф.З., Алимова Л.Х. Коврак визилдоғи (*Machozetus Lehmanni* Menetries, 1848) нинг морфологик хусусиятлари // *ҚарДУ хабарлари*. – Қарши, 2021. – № 3 (49). – Б. 54-59. (03.00.00; №11)
10. Халимов Ф.З., Раҳимжонов Р.Ғ. Ҳисор давлат кўрикхонаси карабидофаунасига (Coleoptera, Carabidae) оид янги маълумотлар. ҚарДУ хабарлари. – Қарши, 2022. – № 1(51). – Б. 57-61. (03.00.00; №11)
11. Зокирова Д.Ф., Алимова Л.Х., Халимов Ф.З. Изучение морфометрических особенностей *Machozetus Lehmanni* Menetries, 1848 - эндемика средней Азии // *Научное обозрение. Биологические Науки*. – Москва, 2022. – № 1. – С. 16-21. (03.00.00; №23)

12. Zokirova D.F., Khalimov F.Z. Morphometric features of the beetle *Acinopus (Acinopus) laevigatus* Menetries, 1832 (Coleoptera, Carabidae) in the mountain ecosystems of Uzbekistan // Bulletin of the Iraq natural History Museum, 2022. – № 17(2). – P. 141-153. (№3, Scopus)
13. Алимова Л.Х., Халимов Ф.З. Бухоро ва Қоракўл оазислари визилдоқ кўнғизларининг таксономик таркиби // НамДУ илмий ахборотномаси. -Наманган, 2022 – № 11. – В. 108-113. (03.00.00; №17)
14. Khalimov F. Composition and structure of the fauna of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Zerafshan Range // Acta Biologica Sibirica, 2023. – № 9. – P. 113–125. (№3, Scopus)
15. Хамзаев Р.А., Алимова Л.Х., Умурзакова М.С., Халимов Ф.З. Сезонная динамика численности жуков-герпетобионтов в агроценозах Зеравшанской долины // Научное обозрение. Биологические Науки. – Москва, 2023. – № 1. – С. 41-45. (03.00.00; №23)
16. Khalimov, F., Rakhimov, M., Khamzaev, R., Abdullaev, E., & Usanov, U. Composition and structure of the entomofauna of Ferula (*Ferula kuhistanica*) in different sections of the Zarafshan Ridge // Journal of the Entomological Research Society, 2023. – № 25(2). – P. 275-286. (№3, Scopus)
17. Зокирова Д.Ф., Кудратов Ж.А., Халимов Ф.З. Вариация морфометрических признаков у двух контрастных по экологическим требованиям видов жужелиц // Узбекский Биологический Журнал. – Ташкент, 2023. – № 5. – С. 34-38. (03.00.00; №5)
18. Халимов Ф.З., Пазиллов А. Обновленный список жужелиц (Coleoptera: Carabidae) Нуратинского заповедника // Узбекский Биологический Журнал. – Ташкент, 2023. – № 5. – С. 38-44. (03.00.00; №5)
19. Alimova L. Kh., Umurzakova M. S., Zokirova D. F., Khamzaev R. A., Normuradova G., Otakulov B., Pazilov A., Kudratov J. A., Urazova R.S., Khalimov F. Z. Diversity and features of the fauna of herpetobiont beetles (Carabidae, Tenebrionidae, Elateridae, Scarabaeidae) of the Lower Zerafshan, Uzbekistan // Biosystems Diversity, 2024. – № 32(1). – P. 73–82. (№3, Scopus)

II бўлим, (II часть; II part)

20. Халимов Ф.З. Экологические отношения в системе триотрофа и проблемы защиты растений // Тезисы докладов научно-практической конференции “Проблемы экологии в сельском хозяйстве”. –Бухара, 2000. – С. 136-138.
21. Халимов Ф.З. О возможности использования хищных жуков в борьбе с капустными мухами. Achievements of biotechnology for the future of mankind. Материалы меж. конф. – Самарканд, 2001. – С. 102-104
22. Халимов Ф.З. Лабораторное изучение эффективности хищников капустных мух // Крилло- Мефодиевские чтения. Сборник материалов международной научной конференции. – Луга, 2003. – Часть 2. – С.106-108.
23. Халимов Ф.З. Видовой состав и динамика численности карабидофауны в агроценозах капусты // “Ўзбекистонда ўсимликшунослик

ва чорвачилик маҳсулотлари ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш йўллари”. Илмий мақолалар тўплами. – Самарқанд, СамҚХИ, 2003. – 1-жилд. – Б. 40-42.

24. Халимов Ф.З. Экологические особенности жуков из рода *Carabidae* в агроценозах капусты // Замоновий илм-фан ва технологияларнинг энг муҳим муаммолари. Республика илмий-амалий конференция мақолалари тўплами. –Жиззах, 2004. – Б. 100-101.

25. Халимов Ф.З. Қишлоқ хўжалигини кимёлаштиришнинг айрим экологик муаммолари // Биологик хилма-хилликни сақлаш ва ривожлантириш. Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Гулистон, 2007, – Б. 127.

26. Халимов Ф.З. Агроценозларда *Staphylinidae* ва *Carabidae* оиласига мансуб йиртқич қўнғизлар сонининг мавсумий ўзгаришлари // СамДУ Ахбаротномаси. –Самарқанд, 2008. –№3, – Б. 21-26.

27. Халимов Ф.З., Бўриева Д. Жомбой тумани сабзавот экинлари агроценозларида йиртқич қўнғизларнинг тур таркиби ва айрим экологик хусусиятлари // Ҳайвонлар морфологияси ва экологияси. Илмий мақолалар тўплами. –Самарқанд, СамДУ, 2010. – Б. 115-119.

28. Ахмаджонова С.Ш., Халимов Ф.З. Fruitfull information about Turkestan beetle // LVII International Correspondence Scientific and Practical Conference «European Research: Innovation in Science, Education and Technology». –London, United Kingdom, 2019. – P. 46-50.

29. Халимов Ф.З., Хамзаев Р., Зокирова Д.Ф. Памидор ва карам агроценозларида тарқалган визилдоқ қўнғизлар фаунаси // «Ўзбекистон Зоология фани: Ҳозирги замон муаммолари ва ривожланиш истиқболлари» Республика илмий-амалий конференция материаллари. –Тошкент, 2019. – Б. 201-204.

30. Халимов Ф.З., Маманов С. Зирабулоқ тоғлари карабидофаунаси (*Coleoptera: Carabidae*) ҳақида дастлабки маълумотлар // Материалы международной научно-практической конференции «Охрана и рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». – Нукус, 2020. – Часть 1. – С.179-182.

31. Халимов Ф.З. Чахаликалон тоғлари (Зарафшон тизмаси) карабидофаунаси (*Coleoptera, Carabidae*) ҳақида дастлабки маълумотлар // Материалы II Республиканской научно-практической конференции «Зоологическая наука Узбекистана: современные проблемы и перспективы развития». – Тошкент, 2020, – С. 46-49.

32. Халимов Ф.З., Хамзаев Р. А., Умурзокова М.С., Сайфиддинов Х.З. О фауне жужелиц (*Coleoptera: Carabidae*) некоторых гор Зарафшанского хребта // XXI асрда биологиянинг ривожланиш истиқболлари ва уларда инновацияларнинг аҳамияти. Республика илмий анжумани материаллари. – Жиззах, 2021. – Б. 332-335.

33. Khalimov F.Z., Sayfitdinov Kh.Z., Umurzakova M.S. Entomophage beetles-natural regulators of the number of pests in the agrocenoses of Cabbage //

Davolepment issues of innovation Economy in the Agricultural Sector. International scientific-practical conference. – Samarkand, 2021. –P. 722-724.

34. Холматов Х.Т., Халимов Ф.З. Самарқанд вилояти тўқайзорлари қаттиққанотли ҳашаротларининг таксономик таркиби // Ўзбекистонда миллий тадқиқотлар: Даврий анжуманлар: 22-Қисм. – Тошкент, 2022. – Б. 7-10.

35. Xalimov F.Z., Alimova L.X., Zokirova D.F. Quyi Zarafshon agrotsenozlari va tabiiy biotsenozlari karabidofaunasining qiyosiy tahlili // Oziq-ovqat xavfsizligi: Global va milliy muammolar. IV xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman ilmiy ishlari to'plami. – Samarqand. SamDU, 2022. – B. 207-208.

36. Холматов Х.Т., Зокирова Д.Ф., Халимов Ф.З. Самарқанд ўлкашунослик музейи энтомологик коллекциясига саёҳат: Cicindela авлоди (Coleoptera, Carabidae, Cicindalinae) // Янги Ўзбекистонда музейларнинг ривожланиш омиллари: кеча ва бугун. Илмий-амалий конференция материаллари. –Тошкент, 2023, 1-сон. – Б. 43-49.

37. Xalimov F.Z., Pazilov A., Zokirova D.F., Qudratov J.A. Carabidae oilasiga mansub qo'ng'izlarning O'zbekiston faunasi uchun yangi turlari // Oziq-ovqat xavfsizligi: global va milliy muammolar. V xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman ilmiy ishlari to'plami. – Samarqand, 2023. – B. 124-126.

38. Халимов Ф.З., Зокирова Д.Ф. Видовой состав жужелиц Зеравшанского хребта // Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: итоги, проблемы и перспективы. Посвященная 90-летию РГП «Институт Зоологии» КН МНВО РК. Сборник статей международной научной конференции. – Алматы, 2023. – С. 538-542.

39. Alimova L.Kh., Khalimov F.Z. Ecological and faunal characteristics of ground Beetles (Coleoptera, Carabidae) of lower Zarafshan (Uzbekistan) // Finnish International Scientific Online Conference: «International conference on Management, economics & Social science». A collection of articles by Asian scholars. –Tampere, Finland. 2023. –Issue 1, Part 1. –P 84-86.

40. Khalimov F.Z., Alimova L.Kh., Zokirova D.F. Taxonomic and Ecological Analysis of the Fauna of Ground Beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Lower Zarafshan (Uzbekistan) // Bulletin of Pure and Applied Sciences-Zoologie, 2023. 42A. – P. 7-15



№ 10-3279

Bosishga ruxsat etildi: 24.07.2025 y.
Bichimi: 60x84^{1/16} «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i 3,9. Adadi 100. Buyurtma: № 113
Tel: (99) 832 99 79; (77) 300 99 09
Guvohnoma reestr № 10-3279
“IMPRESS MEDIA” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko'chasi, 6 uy.