**BOTANIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**BOTANIKA INSTITUTI**

**ISLOMIDDINOV ZOIRJON SHORIFJON O‘G‘LI**

# ZOMIN MILLIY TABIAT BOG‘I MAKROMITSETLARI

**03.00.05 – Botanika**

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2026**

**UO‘K 581.5.9:581.55:582**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Islomiddinov Zoirjon Shorifjon o‘g‘li**
Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlari.....3

**Исломиддинов Зоиржон Шорифжон угли**
Макромицеты Заминского национального природного парка….....21

**Islomiddinov Zoirjon Shorifjon ogli**
Macrofungi of the Zaamin National Nature Park ……41

**E’lon qilingan ishlar ro‘yxati**
Список опубликованных работ
List of published works ……..……44

**BOTANIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**BOTANIKA INSTITUTI**

**ISLOMIDDINOV ZOIRJON SHORIFJON O‘G‘LI**

# ZOMIN MILLIY TABIAT BOG‘I MAKROMITSETLARI

**03.00.05 – Botanika**

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2026**

**Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.3.PhD/B1240 raqam bilan ro‘yxatga olingan.**

Dissertatsiya Botanika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtorferati uch tilda (o‘zbek, rus va ingliz (résumé)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.botany.uz) hamda “ZiyoNet” Axborot-ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

| | |
|---|---|
| **Ilmiy rahbar:** | **Mustafaev Ilyor Murodullaevich**<br>biologiya fanlari falsafa doktori, katta ilmiy xodim |
| **Rasmiy opponentlar:** | **Turginov Orzimat Turdimatovich**<br>biologiya fanlari doktori |
| | **Xasanov Botir Achilovich**<br>biologiya fanlari doktori |
| **Yetakchi tashkilot:** | **Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti** |

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil 13-mart kuni soat $14^{00}$ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do‘rmon yo‘li ko‘chasi, 32-uy. Botanika instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 262-37-95, faks (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Botanika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (84-raqami bilan ro‘yhatga olingan). Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do‘rmon yo‘li ko‘chasi, 32-uy, Tel.: (+99871) 262-37-95.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil 23-fevral kuni tarqatiladi.
(2026-yil 23-fevraldagi 23-raqamli reestr bayonnomasi).




**K.Sh. Tojibayev**
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi,
b.f.d., akademik

**A.V. Maxmudov**
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, PhD.,
katta ilmiy xodim

**X.F. Shomurodov**
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi,
b.f.d., professor

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Ekotizimlarning shakllanish jarayonini chuqur o‘rganishda muayyan hududdagi biologik turlarni taksonomik jihatdan aniqlash va ularning areallarini aniqlashtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Biologik xilma-xillikni saqlab qolish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta’minlashda organizmlarni identifikatsiyalash hamda ularni sistematik jihatdan o‘rganish zarur hisoblanadi.

O‘zbekiston Markaziy Osiyoning markaziy qismida joylashgan bo‘lib, uning hududining taxminan 80 foizini yarimcho‘l va cho‘l zonalari, qolgan qismini esa janubiy-sharqiy hamda sharqiy hududlardagi baland tog‘ tizmalari tashkil etadi. Ushbu geomorfologik va iqlimiy sharoitlar tufayli mintaqadagi makromitsetlar xilma-xilligi boshqa hududlarga nisbatan yetarli darajada o‘rganilmagan. Shuningdek, hozirgi kunda O‘zbekiston mikobiotasi bilan bog‘liq bir qator dolzarb ilmiy savollar hanuz ochiq qolmoqda. Ayniqsa, respublika hududi bo‘yicha makromitset turlarining noaniq soni va taksonomik tarkibi, respublikamiz hududida dorivor, endemik hamda noyob makromitset turlarining mavjudligi va ularga nisbatan ilmiy ma’lumotlarning yetishmasligi biologik xilma-xillik saqlash nuqtai nazaridan muhim masaladir. Shuningdek, iste’molga yaroqli zamburug‘larni sun’iy sharoitda yetishtirishning zaruriyati va amaliy mexanizmlarini izlash ekologik va iqtisodiy jihatdan dolzarb vazifa bo‘lib qolmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 11-iyundagi “2019–2028 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” gi 484-son qarori hamda mazkur strategiyaning 1-, 10-, 14-, 56-, 72-, 74- va 78-bandlarida muhim vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni ma’lum darajada amalga oshirish va O‘zbekiston mikobiotasini tadqiq etishda yuqorida keltirilgan ilmiy ehtiyojlar, mavjud bo‘shliqlardan kelib chiqqan holda, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi – Jizzax viloyati, Zomin tumani hududida joylashgan Zomin milliy tabiat bog‘idagi makromitsetlar xilma-xilligini aniqlash, ularni trofik tuzilmasini tadqiq etish, mavsumiy rivojlanishini o‘rganish va makromitsetlar biotasining o`ziga xos xususiyatlari hamda zamonaviy holatni ochib berishdan iborat. Bunda Zomin milliy tabiat bog‘ida tarqalgan makromitsetlar biotasini identifikatsiyalash, ekologik-trofik tuzilmasini asoslash va elektron ma’lumotlar bazasini yaratish alohida ahamiyat kasb etadi.

Ushbu dissertatsiya tadqiqoti ma'lum darajada O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoni, shuningdek ushbu sohada qabul qilingan boshqa me'yoriy hujjatlarda nazarda tutilgan vazifalarni bajarishga xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining V.“Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va

atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Hududlar kesimida makromitsetlarning taksonomik tarkibi, ularning xo‘jayin o‘simliklar bilan o‘zaro munosabatlari hamda ekologik xususiyatlariga bag‘ishlangan ilmiy tadqiqotlar xorijiy olimlar — Knudsen et al. (2012), Коваленко А.Е. (1980, 1989), Коваленко А.Е., Морозова О.В. (1999), Морозова О.В. (2001), Малишева Э.Ф. (2018), Turland et al. (2018) tomonidan keng yoritilgan.

O‘zbekiston miqyosida esa bu yo‘nalishdagi izlanishlar Н.Г. Запрометов (1926–1928), Т.К. Роткевич (1960), Н.И. Гапоненко (1965), Ф.Г. Ахмедова (1966), А.А. Петрова (1989), М. Холикова (1989), Г.М. Балтаева (1991), М.М. Иминова (2009), Mustafayev (2015), G‘afforov (2017, 2020, 2021) va boshqa mahalliy tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan.

Tadqiqot hududiga oid dastlabki zamburug’ materiallari 1956-1960 yillarda Т.К. Роткевич tomonidan to‘plangan. Tadqiqotchi tomonidan Zomin davlat qo‘riqxonasida amalga oshirilgan mikologik izlanishlar natijasida 225 tur va 34 forma zamburug‘ aniqlangan bo‘lib, ularning 12 turi makromitsetlarga tegishli ekani qayd etilgan (Роткевич, 1960).

Shuningdek, estoniyalik mikolog Kuulo Kalamees tomonidan Zomin milliy tabiat bog‘ida 1987-1989 yillarda olib borilgan dala tadqiqotlari ham alohida ilmiy ahamiyatga ega. Ushbu izlanishlar davomida mazkur hududda ilgari fan uchun noma’lum bo‘lgan 13 turdagi qalpoqchali zamburug‘lar aniqlangan (Kalamees, 1987; 1989).

O‘zbekiston hududida makromitsetlarni o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlar ichida А.А. Петрова tomonidan olib borilgan ishlar alohida e’tiborga loyiqdir. Zomin davlat qo‘riqxonasida amalga oshirilgan izlanishlar natijasida 216 turdagi bazidial makrozamburug‘lar qayd etilgan bo‘lib, ularning 173 turi O‘zbekiston mikobiotasi, 90 turi esa Markaziy Osiyo hududi uchun ilk bor keltirilgan (Петрова, 1989). Keyingi bosqichdagi tadqiqotlar 2018–2021-yillar davomida tadqiqotchi G‘afforov Y.Sh. tomonidan amalga oshirilgan (Gafforov et al. 2021). Ushbu davrda Respublikamizning turli hududlaridan ilm-fan uchun yangi bo‘lgan bir qator makromitset turlari aniqlangan.

Biroq hududning o‘ziga xos iqlim sharoiti, murakkab orografik joylashuvi va boy o‘simlik qoplami mavjudligini inobatga olgan holda, yuqorida qayd etilgan mikologik izlanishlar Zomin milliy tabiat bog‘ida uchraydigan makromitsetlar xilma-xilligini to‘laqonli aks ettira olmaydi.

Shu bois, Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarini tur tarkibini aniqlash, ekologik-trofik tuzilmasi, zamburug`larning mavsumiy rivojlanish dinamikasi va tik mintaqalar bo‘yicha tarqalishini asoslash, xo‘jalik ahamiyatiga ega o‘simliklarga potensial zarar yetkazishi mumkin bo‘lgan zamburug‘ turlarini aniqlash hamda ularning tarqalish ma’lumotlari va bioiqlimiy xossalari asosida potentsial tarqalish areallarini turli vaqt kesimida modellashtirish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

**Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.**

Dissertatsiya tadqiqoti Botanika institutining Respublika nikobiotasining

milliy axborot-tahliliy ma’lumotlar bazasini ishlab chiqish va yuritish, noyob, dorivor va istemolbop makromitsetlarning kamyob va yo‘qolish xavfi ostida bo‘lgan turlari bo‘yicha davlat kadastri hamda zamburug‘lar dunyosi monitoringini yuritish ustuvor yo’nalishi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi:**

Zomin milliy tabiat bog‘ida tarqalgan makromitsetlar biotasini identifikatsiyalash, ekologik-trofik tuzilmasini asoslash hamda keng ko‘lamli tahlillarni amalga oshirishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

- Zomin milliy tabiat bog‘ida tarqalgan makromitsetlar tur tarkibini aniqlash va taksonomik tahlil qilish;
- aniqlangan makromitsetlar biotasini ekologik-trofik tuzilmalarini asoslash;
- Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlar biotasini qiyosiy tahlil qilish;
- xavfli patogen zamburug‘ turlari potensial tarqalishini bioiqlimiy modellashtirish;
- makromitset turlarini tarqalishini aks ettiruvchi GAT xaritalarini tuzish;

**Tadqiqotning obyekti:** Zomin milliy tabiat bog‘ida tarqalgan makromitset turlari.

**Tadqiqotning predmeti** Zomin milliy tabiat bog‘idan yig‘ilgan fungariy namunalari, makromitsetlarning taksonomiyasi, mavsumiy rivojlanishi va tik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi hisoblanadi.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiya ishini bajarishda mikologik, fitopatologik, bioinformatik, marshrutli dala tadqiqotlar usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

- Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarning 2 bo‘lim, 5 sinf, 11 tartib, 43 oila va 79 turkumiga mansub 153 tur aniqlangan;
- O‘zbekiston mikobiotasi uchun ilk bor 14 makromitset turlari qayd etilgan;
- makromitsetlarning ekologik-trofik tuzilmalari ilmiy asoslangan;
- makromitsetlarning tik mintaqalar bo‘yicha tarqalishi hamda mavsumiy rivojlanishi ochib berilgan;
- ilk bor tadqiqot hududidagi *Lonicera* turkumida patogenlik qiluvchi *Sanghuangporus lonicerinus* ning potensial tarqalishi bioiqlimiy modeli ishlab chiqildi.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

O’zbekistonning Zomin milliy tabiat bog‘i hududidan qayd etilgan 153 turdan iborat makromitsetlarning 686 ta yangi geobog'langan axborot fondi yaratilib, bilogik xilma-xillikka oid xalqaro raqamli platformalarga integratsiya qilindi.

Tadqiqot hududida aniqlangan 153 turga mansub makromitsetlarning hududiy taqsimotini vizual ko‘rsatish, ularni monitoring va ekologik baholashda amaliy foydalanish maqsadida GAT (Geografik Axborot Tizimi) asosida xaritalar tuzilgan.

Tadqiqot hududidagi *Lonicera* larda patogenlik qiluvchi *Sanghuangporus lonicerinus* ning hozirgi geografik tarqalishi va kelajakdagi diapazonini O‘zbekistonda iqlim o‘zgarishining ko‘plab ssenariylari ostida modellashtirildi.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi**. Laboratoriya va dala tadqiqotlarida

zamonaviy uslublardan foydalanilganligi, olingan natijalarining mahalliy va yetakchi xorijiy nashrlarda chop etilganligi, amaliy natijalar sohaga oid davlat organlari tomonidan tasdiqdan o‘tkazilganligi, fungariy namunalari Botanika instituti Mikologiya va algologiya laboratoriyasining (TASM) fondida saqlanayotganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarning taksonomik tarkibi aniqlanganligi, O‘zbekiston mikobiotasi uchun yangi makromitset turlarining qayd etilganligi, makromitsetlarning mavsumiy rivojlanishi, balandlik mintaqalari bo‘yicha, xo‘jayin o‘simlik taksonlari kesimida tarqalishi asoslanganligi bilan izohlanadi.

Natijalarning amaliy ahamiyati o‘rmon xo‘jaliklari, milliy tabiat bog‘lari va qo‘riqxona hududlari yuksak o‘simliklarida patogen makromitsetlar keltirib chiqaradigan kasalliklarni aniqlash, Oliy ta’lim va kasb-hunar maktabi talabalari uchun “O‘rmon fitopatologiyasi”, “Manzarali o‘simliklarni kasallik va zararkunandalardan himoya qilish” kabi darsliklarni tayyorlashda, muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarda tarqalgan iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan o‘simliklarning zamburug‘li kasalliklarini tezkor aniqlashga xizmat qilishdan iborat.

**Tadqiqot natijalarining joriy etilishi.** Zomin milliy tabiat bog‘ida olib borilgan mikologik tadqiqotlardan olingan natijalar asosida:

Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarining 686 ga yaqin mikologik gerbariy namunalari O‘zR FA Botanika instituti “Noyob obyekti” Mikologik gerbariy (TASM) fondiga topshirilgan. Natijada, Zomin milliy tabiat bog‘idan yig‘ilgan fungariy namunalari noyob obyekt fondini boyitish imkonini bergan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasning 2025-yil 29 yanvardagi №4/1255-256-son ma’lumotnomasi).

Bundan tashqari, yig‘ilgan fungariy namunalari xalqaro ma’lumotlar tizimiga, ya’ni Bioxilma-xillik bo‘yicha ma’lumotlar global (GBIF) bazasiga kiritilgan (2024 yil 23 dekabrdagi №022 guvohnoma). Natijada, Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarini xalqaro miqyosda kuzatish va monitoring qilish imkoniyati yaratilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 2 ta Respublika ilmiy-anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi.** Mazkur dissertatsiya mavzusi doirasida jami 8 ilmiy ish nashr etilgan bo‘lib, shundan O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, shu jumladan, 2 ta Respublika, 2 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, to‘rtta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 100 betdan tashkil topgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida olib borilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati, muammoning o‘rganilganlik darajasi, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obyekt va predmetlari to‘liq tavsiflangan, mavzuning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy va amaliy yangiliklari ochib berilgan, olingan natijalarni amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi – “**O‘zbekistonda olib borilgan mikologik tadqiqotlar tahlili, tadqiqot hududi, obyekti va metodlari**”da mamlakatda makromitsetlar bo‘yicha bajarilgan ilmiy izlanishlarning tahlili keltirilgan. Shuningdek, tadqiqotning obyekti va qo‘llanilgan metodlari bayon qilingan hamda Zomin milliy tabiat bog‘ining fizik-geografik tavsifi yoritilgan.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi – “**Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlar biotasining taksonomik va qiyosiy tahlili**” tadqiqot hududida aniqlangan makromitsetlarning qiyosiy tahliliga bag‘ishlangan bo‘lib, u olti bo‘limdan iborat.

Bobning birinchi bo‘limida milliy bog‘ hududida qayd etilgan barcha makromitset turlari ularning topilgan joylari, aniqlangan vaqtlari va ho‘jayin o‘simliklari bilan birgalikda yoritilgan.

Ikkinchi bo‘limda esa Zomin milliy tabiat bog‘i hududida aniqlangan makromitsetlarning taksonomik tahlili berilgan bo‘lib, natijada 2 bo‘lim, 5 sinf, 11 tartib, 43 oila, 79 turkumga mansub jami 153 tur aniqlangani qayd etilgan (1-jadval).

**1-jadval**

Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarining taksonomik tarkibi

| Bo‘lim | Taksonlar soni | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | sinf | tartib | oila | turkum | tur |
| Ascomycota | 3 | 3 | 6 | 6 | 9 |
| Basidiomycota | 2 | 8 | 37 | 73 | 144 |
| Jami: | 5 | 11 | 43 | 79 | 153 |

Zomin milliy tabiat bog‘ida aniqlangan 153 ta makromitset turining taksonomik tasnifiga ko‘ra, ularning asosiy qismi — 144 turi (94,1 %) — Basidiomycota bo‘limiga mansubdir. Ascomycota bo‘limidan 9 ta tur (5,9 %) aniqlangan.

Aniqlangan makromitsetlar sinflari tarkibiy tahlili shuni ko‘rsatadiki, Agaricomycetes sinfi turlar soni bo‘yicha yaqqol ustunlikka ega (2.2-rasmga qarang). Ushbu sinf tarkibida 7 tartib, 36 ta oila (shu jumladan 1 ta *incertae sedis*), 72 ta turkum va 143 ta tur aniqlanib, ular umumiy aniqlangan makromitsetlarning 93,4 % ini tashkil etdi. Qolgan sinflarning ulushi quyidagicha taqsimlangan: Pezizomycetes — 1 tartib, 4 oila, 4 turkum va 7 tur (4,5 %); Sordariomycetes, Tremellomycetes va Leotiomycetes — 1 tartib, 1 oila, 1 turkum va 1 tadan tur bilan ifodalanib, har biri umumiy tarkibning 0,6 % ini tashkil etdi.

Makromitsetlarning tartiblar bo‘yicha taqsimoti tahliliga ko‘ra, Agaricales tartibi oilalar, turkumlar va turlar soni jihatidan boshqa tartiblarga nisbatan yaqqol

ustunlik qilgani aniqlandi. Tadqiqot hududidan ushbu tartibga mansub 110 ta tur qayd etilgan bo‘lib, bu jami aniqlangan makromitset turlarining 71,9 % ini tashkil etdi. Qolgan tartiblarga mansub turlar quyidagicha taqsimlangan: Polyporales — 17 ta tur; Pezizales — 7 ta tur; Hymenochaetales — 6 ta tur; Geastrales — 5 ta tur; Boletales — 4 ta tur; Helotiales, Gloeophyllales, Russulales, Tremellales, va Xylariales tartiblaridan esa har biridan 1 tadan tur aniqlandi.

Makromitsetlarning oilalar bo‘yicha tahlili natijasida eng ko‘p tur Agaricaceae (17 tur) oilasiga to‘g‘ri kelishi aniqlandi. Shuningdek, Psathyrellaceae (15 tur), Bolbitiaceae va Polyporaceae (8 tadan tur), Lycoperdaceae, Hymenogastraceae va Strophariaceae (7 tadan tur) hamda Mycenaceae (6 tur) oilalari qayd etildi. Qolgan oilalar 1–5 tur bilan ifodalanib, 15 tur esa incertae sedis sifatida tasniflandi.

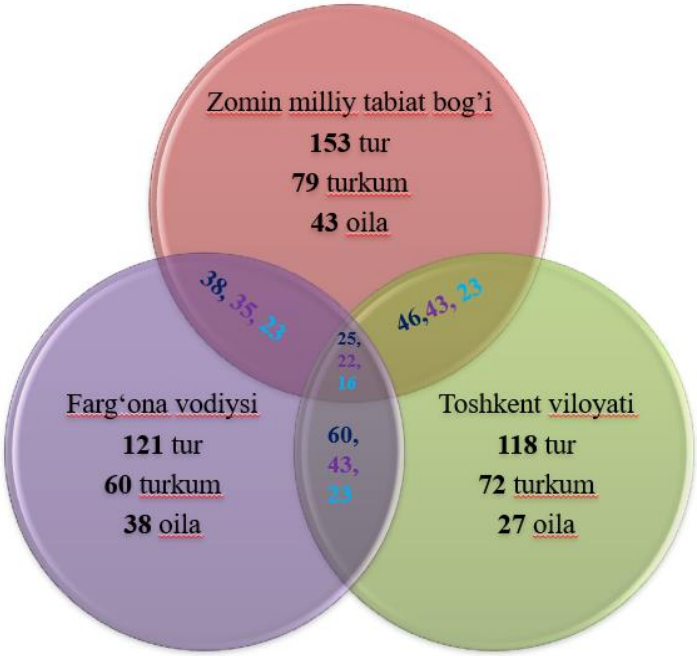
Turkumlar bo‘yicha tahlil natijasida eng ko‘p tur *Agaricus* (8 tur) va *Conocybe* (7 tur) turkumlariga to‘g‘ri kelgani aniqlandi. Shuningdek, *Mycena* (6 tur), *Coprinopsis*, *Geastrum*, *Psathyrella* va *Panaeolus* (har biri 5 turdan), qolgan boshqa turkumlarda esa 1–4 turgacha qayd etilgan.

Zomin milliy tabiat bog‘ida 2019-2024 yillar davomida olib borilgan tadqiqotlar natijasida aniqlangan makromitsetlarning taksonomik tarkibi Markaziy Osiyo va O‘zbekistonning umumiy fungasiga xos xususiyatlarni namoyon etdi. O‘zbekiston iqlimining nisbatan quruq bo‘lishiga qaramay, nafaqat o‘simliklar, balki zamburug‘larning, xususan makromitsetlarning ham yuqori xilma-xilligi mavjudligi ko‘plab oldingi tadqiqotlar (Iminova 2009, А.А. Петрова 1989, М. Холикова 1989) tomonidan tasdiqlangan. Ushbu tadqiqotda olingan ma’lumotlar O‘zbekiston hududidagi makromitsetlar turlarining boyligi va taksonomik xilma-xilligini yana bir bor ilmiy asosda tasdiqladi.

Bobning uchinchi bo‘limida O‘zbekiston mikobiotasi uchun yangi turlar haqida ma’lumotlar yoritilgan. Tadqiqot hududidan to‘plangan namunalarni tahlil qilish hamda mavjud manbalar bilan qiyoslash natijasida makromitsetlarning 16 turi mamlakat hududi uchun ilk bor qayd etildi, jumladan *Agaricus kerriganii*, *Calycina citrina*, *Conocybe qujingensis*, *Cortinarius castaneus*, *Crucibulum laeve Entoloma hirtum*, *Gymnopus pubipes*, *Hebeloma salicicola*, *Mycena abramsii*, *Melanoleuca juliannae*, *Panaeolus olivaceus*, *Phloeomana speirea*, *Poronia punctata*, *Pulverulina praticola*.

Bobning to‘rtinchi bo‘limida Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlari tur tarkibining o‘ziga xosliklarini aniqlash maqsadida, hudud mikobiotasi Farg‘ona vodiysi hamda Toshkent viloyatining tekislik va tog‘li hududlarida o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari bilan qiyosiy tahlil qilindi.

Tadqiqot doirasida Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlar biotasi Farg‘ona vodiysi va Toshkent viloyatida qayd etilgan turlar bilan qiyoslandi. Asosiy e’tibor yetakchi oilalar, turkumlar va turlar spektrlariga qaratildi. Natijada, Farg‘ona vodiysi bilan 23 oila, 35 turkum va 38 tur, Toshkent viloyati bilan esa 23 oila, 43 turkum va 46 tur umumiyligi aniqlangan bo‘lib, uch hudud o‘rtasida 16 oila, 22 turkum va 25 tur darajasida o‘xshashlik qayd etildi.




**1-rasm.** Taqqoslanayotgan hududlardagi makromitsetlar biotalarining (tur, turkum, oila).

Hududlar o‘rtasida makromitsetlar tur tarkibining o‘xshashlik darajasi floristik tadqiqotlarda qo‘llaniladigan Jakkard, Sørensen–Czekanovskiy, Stogran–Radulesku va Kulchinskiy koeffitsientlari asosida baholandi.

**2-jadval.**

Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlari va boshqa hududlar makromitsetlari o‘rtasidagi tur tarkibida o‘xshashlik va farq koeffitsientlari.

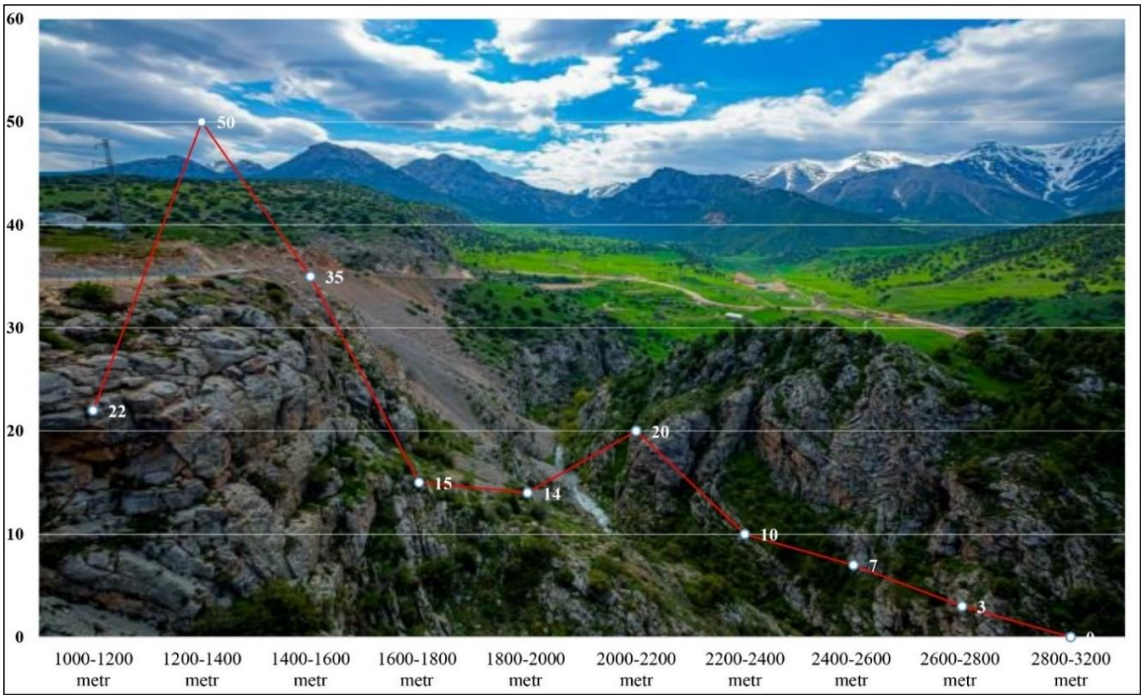
| Taqqoslash koeffitsientlari | | Taqqoslanayotgan hududlar | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Farg‘ona vodiysi (121 tur, 60 turkum, 38 oila) | Angrensoy (57 tur, 49 turkum, 21 oila) | G‘arbiy Tyan-Shan (55 tur, 40 turkum, 18 oila) | Toshkent viloyati (118 tur, 72 turkum, 27 oila) |
| Jakkard | Oilalar | 0.38 | 0.34 | 0.33 | 0.46 |
| | Turkumlar | 0.33 | 0.33 | 0.32 | 0.39 |
| | Turlar | 0.17 | 0.13 | 0.17 | 0.20 |
| Sørensen-Czekanovskiy | Oilalar | 0.55 | 0.51 | 0.50 | 0.63 |
| | Turkumlar | 0.49 | 0.50 | 0.49 | 0.56 |
| | Turlar | 0.27 | 0.23 | 0.29 | 0.33 |
| Kulchinskiy | Oilalar | 0.57 | 0.57 | 0.59 | 0.7 |
| | Turkumlar | 0.52 | 0.52 | 0.54 | 0.59 |
| | Turlar | 0.3 | 0.28 | 0.34 | 0.35 |
| Stogran — Radulesku | Oilalar | 0.19 | 0.32 | 0.33 | 0.02 |
| | Turkumlar | 0.3 | 0.23 | 0.35 | 0.16 |
| | Turlar | 0.66 | 0.74 | 0.65 | 0.57 |

Natijalar Toshkent viloyati bilan eng yuqori, Angrensoy hududi bilan esa eng past o‘xshashlik darajasi kuzatilganini ko‘rsatdi. Bu esa Zomin milliy tabiat bog‘i mikobiotasi Toshkent viloyati mikobiotasiga nisbatan ko‘proq yaqinlikka ega ekanini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

Aniqlangan tafovutlar Zomin milliy tabiat bog‘ining joylashuvi va ekologik sharoitlari bilan izohlanadi. Hudud ignabargli-bargli o‘rmonlarning yuqori zonasida joylashgani sababli makromitsetlar tarkibi o‘ziga xos bo‘lib, kosmopolit

turlar nisbatan kam uchradi. Bu holat ekologik sharoitlarning mos emasligi va antropogen omillar ta’siri bilan bog‘liq deb baholandi.

Bobning beshinchi bo‘limida O‘zbekiston mikobiotasidagi endemizm hamda fan uchun aniqlangan yangi makromitsetlarga oid ma’lumotlar keltirilgan. Adabiyotlarni tahlil qilish natijasida mamlakat hududidan jami 20 ta makromitset turi qayd etilgan bo‘lib, shulardan 15 tasi bevosita Zomin milliy tabiat bog‘i va Zomin davlat qo‘riqxonasida aniqlangan. Shuningdek, 1980 yilda Kuulo Kalamees tomonidan Zomin davlat qo‘riqxonasining Tuyasoy qismidan tavsiflangan *Melanoleuca zaaminensis* Kalamees keyingi izlanishlarda uchramagan. Ammo 2022 yilda Qozog‘istonning shimoli-sharqida qayd etilib, molekulyar tahlillar natijasida ushbu tur tasdiqlangan. Bu holat turning geografik areali kengayib borayotganidan dalolat beradi. O‘tkazilgan dala tadqiqotlarida aniqlangan 17 turdan faqatgina *Hyphodontia zhixiangii* qayta topilgan bo‘lib, bu mintaqadagi mikobiota xilma-xilligini chuqurroq o‘rganish zaruratini ko‘rsatadi. Endemik turlarni batafsil tadqiq etish tabiiy resurslar va biologik xilma-xillikni muhofaza qilishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.



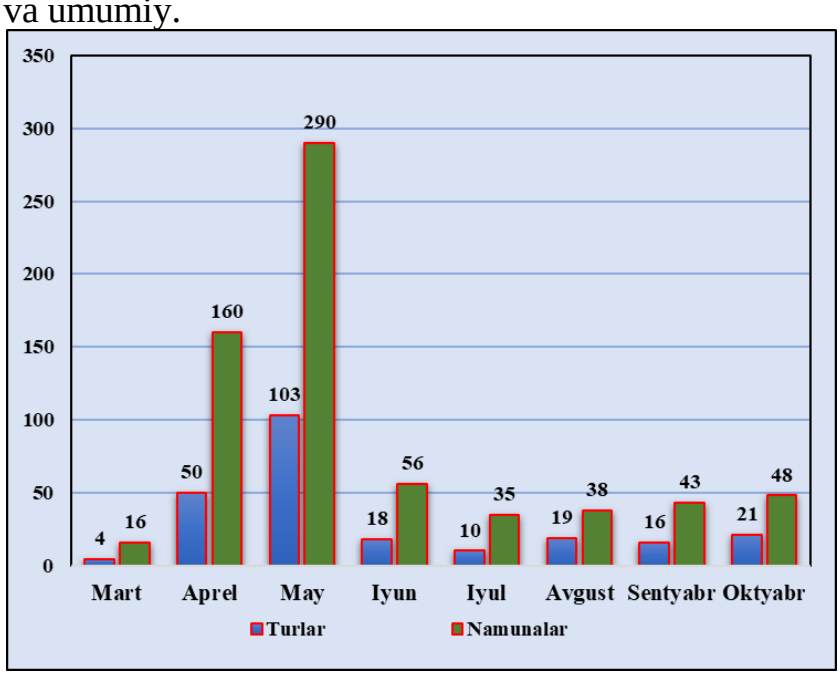

**2-rasm.** Zomin milliy tabiat bog’ining 1000 metrdan 3200 metr oralig’ida tarqalishi.

Bobning oltinchi bo‘limida Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarining balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi yoritilgan. Zomin milliy tabiat bog‘idagi makromitsetlarning balandlik mintaqalar bo‘yicha taqsimlanishi asosan tog‘ va yaylov zonasiga to‘g‘ri keladi. Chunki milliy bog‘ hamda unga chegaradosh hududlarning eng quyi chegarasi 1200 metr bo‘lib, eng yuqori chegarasi 3200 metrni tashkil etadi. Tadqiqotimiz natijasida aniqlangan 156 makromitset turini 1000 metrdan 3200 metrgacha bo‘lgan balandlik oralig‘ida tarqalishiga ko‘ra guruhlab o’rganib chiqildi.

*1200-1400 metr* balandlik oralig’ida 50 ta tur bilan eng ko‘p zaburug‘ turlari qayd etildi. Hudud qisman Usmonlisoy va Yettikechu qishloqlarni o‘z ichiga oladi. Bu hududda yongo‘qzorlar, teraklar, do‘lanalar, namataklar, qarag‘aylar, tollar kam miqdorda *uchqatlar* kabi daraxt va butalar o‘sadi. Ushbu xudud oralig‘ida *Agaricus kerriganii, Hebeloma salicicola, Lepiota erminea, Flammulina velutipes, Poronia punctata, Conocybe qujingensis, Cortinarius kunicensis, Arrhenia spathulata, Cyathus stercoreus, Panaeolus rickenii, Panaeolus foenisecii, Melanoleuca exscissa, Melanoleuca juliannae, Gymnopus pubipes, Volvopluteus gloiocephalus, Pulverulina praticola, Phloeomana speirea* faqatgina shu hududda qayd etildi.

O‘zbekistonda olib borilgan bir qancha tadqiqotlarda tog‘ mintaqalarida makromitsetlar ko‘p uchrashi qayd etilgan (Iminova, 2009). Ammo tog‘li hududlarni balandlik bo‘yicha zonal taqsimlash asosida o‘tkazilgan tadqiqotlar mavjud emas. Albatta, bizning natijalarimiz nisbiy bo‘lib, yog‘ingarchilik ko‘p va havo harorati iliq bo‘lgan yillarda makromitset turlarining soni yuqoriroq bo‘lishi mumkin.

Bobning yettinchi bo‘limida aniqlangan makromitsetlarning mavsumiy rivojlanish dinamikasi yoritib o’tilgan. Tadqiqotchilar makromitsetlarning mevali tanalari paydo bo‘lish vaqtini kuzatish asosida ularni turli fenoritmik davrlarga ajratganlar (Kalamees, 1965; Садыхов 1968; Нам 1991; Холикова 1989; Iminova, 2009). M.A. Safanov Janubiy Uralda olib borgan tadqiqotlarida bazidiomitset makromitsetlarning meva tanalari paydo bo‘lishini oltita fenoritmik davrga bo‘lgan: bahor oxiri — yoz boshida, yozda, yoz oxirida va kuzda, kuzda, yil davomida va umumiy.




**3-rasm.** Zomin milliy tabiat bog‘i hududidan 2019-2024 yillar oralig‘ida to‘plangan ma’lumotlarning yil oylari bo‘yicha to‘planish dinamikasi.

Bizning tadqiqot ishimizda Zomin milliy tabiat bog‘i hududidan 2019–2024 yillar oralig‘ida 153 turga mansub 686 namunani yilning qaysi oylarida yig‘ilganligini tahlil qilindi.

Tahlil natijalariga ko‘ra, may oyida 103 turdan jami 290 ta namuna to‘plangan bo‘lib, bu eng yuqori ko‘rsatkichdir. Shuningdek, aprel (50 turdan 160 ta namuna) va iyun (18 turdan 56 ta namuna) oylarida ham sezilarli darajada materiallar yig‘ilganligi aniqlangan (3–rasm).

Respublikaning boshqa hududlarida o‘tkazilgan tadqiqotlar ham aynan aprel va may oylarida makromitsetlarning yuqori xilma-xillik ko‘rsatishini tasdiqlaydi (А.А. Петрова (1989), М. Холикова (1989), М.М. Иминова 2009). Bu esa mamlakatimizning geografik joylashuvi bilan izohlanadi, chunki yurtimizning ko‘p qismlarida iyun oyidan boshlab havo harorati oshib, namlik darajasi pasayadi va bu makromitsetlarning rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Natijada, makromitsetlarning rivojlanish davrida harorat va namlik omillarining ahamiyati juda katta ekanligi tasdiqlanadi.

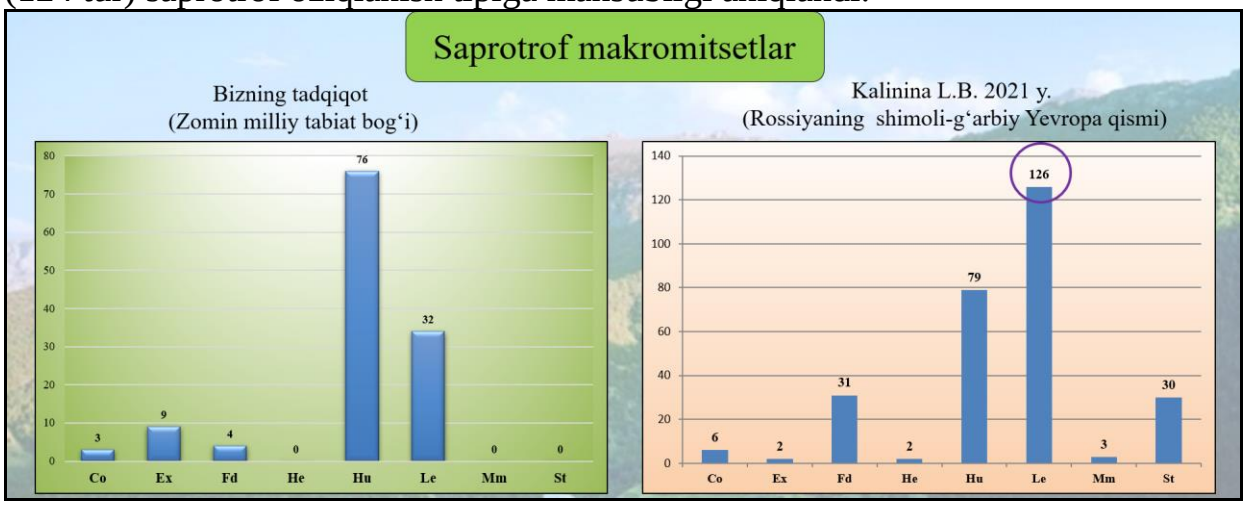
Dissertatsiyaning “**Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarining ekologiyasi**” deb nomlangan uchinchi bobida, barcha aniqlangan makromitset turlarini А. Е. Коваленко (1980) va Морозова (2001) tomonidan ishlab chiqilgan makromitsetlarning an’anaviy trofik tasnifi bo’yicha turli guruxlarga ajratilgan. Aniqlangan makromitsetlar biotasining trofik tuzilishi uchta asosiy oziqlanish turiga — saprotrofik, simbiotrofik va parazitar — tegishli bo‘lgan 12 ta trofik guruh asosida ifodalandi (3-jadval).

**3-jadval**

Aniqlangan makromitsetlar biotasining trofik tuzilishi.

| Oziqlanish turi | Simbiotrofik | | Saprotrofik | | | | | | | | Parazitar | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trofik guruxlar | Mr | Amf | Le | Hu | Fd | St | Co | Mm | Ex | He | Pa | Pm |
| Turlar soni | 17 | 0 | 32 | 76 | 4 | 0 | 3 | 0 | 9 | 0 | 10 | 2 |
| Maxsus nisbat, % | 11 | 0 | 20.9 | 49.6 | 2.6 | 0 | 1.9 | 0 | 5.8 | 0 | 6.5 | 1.3 |

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida aniqlangan makromitsetlarning 81 foizi (124 tur) saprotrof oziqlanish tipiga mansubligi aniqlandi.



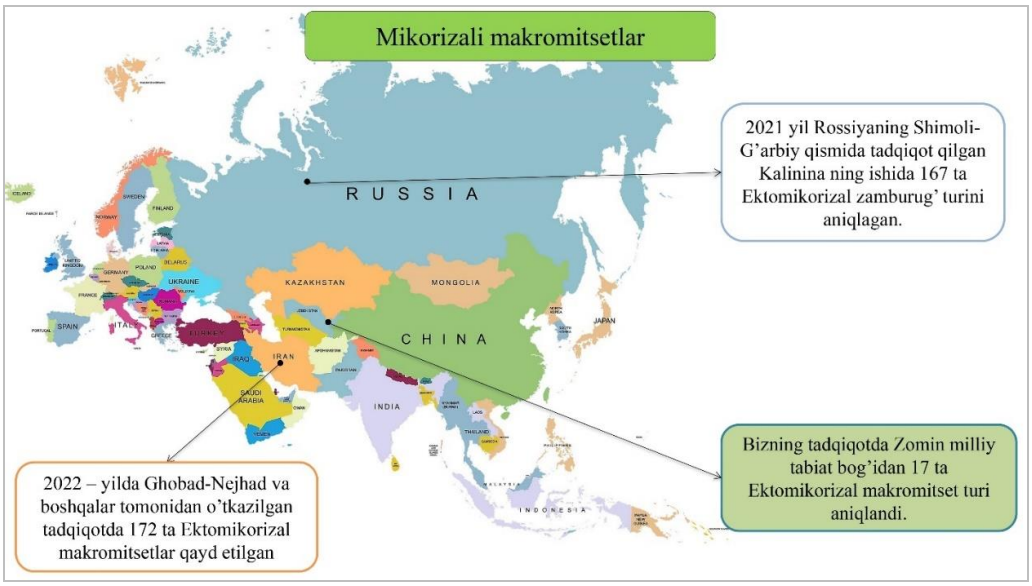

**4-rasm.** Zomin milliy tabiat bog‘ida olib borilgan tadqiqot natijalari va Kalinina (Rossiya Federatsiyasining shimoli-g‘arbiy Yevropa qismi) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar.

Ular orasida humus saprotroflari (76 tur, 46,6%) eng ko‘p uchrab, ekologik jihatdan ustunlikni tashkil etdi. Keyingi o‘rinlarda Le guruhi saprotroflari (32 tur,

21 %), Ex guruhi saprotroflari (9 tur, 5,8%), Fd guruhi (4 tur, 2,6%) va Co guruhi (3 tur, 1,9%) qayd etildi. St, He va Mm guruhlariga mansub turlar aniqlanmadi.

Adabiyotlarda makromitsetlarning oziqlanish tiplari umumiy nisbatda mikorizal (50%), saprotrof (30%) va parazit hamda boshqa guruhlar (20%) sifatida qayd etilgan (Hawksworth, 2001; Smith et al., 2012). Biroq, tadqiqotimizda saprotrof turlar ustunlik qilgani aniqlandi. Bu holat hududning iqlimiy sharoitlari hamda o‘simlik qoplamining o‘ziga xosligi bilan izohlanib, jumladan, Zomin milliy tabiat bog‘i hududidagi daraxt va butalarning asosiy qismini (85% dan ortig‘ini) *Juniperus* turkumiga mansub turlar tashkil etishi, substrat xilma-xilligining pastligini ko‘rsatadi.

Olingan natijalar Rossiya Federatsiyasining shimoli-g‘arbiy Yevropa qismida olib borilgan Kalinina (2021) tadqiqoti bilan taqqoslandi (4-rasm). U yerda 279 ta saprotrof makromitsetdan 126 tasi Le guruhiga mansub bo‘lsa, Zomin hududida aniqlangan 124 saprotrof turdan faqat 32 tasi ushbu guruhga kiradi. Bu tafovut substrat xilma-xilligining pastligi va ayrim makromitsetlarning ma’lum o‘simlik turlari bilan tor ixtisoslashgan holda rivojlanishi bilan izohlanadi. Demak, substratlarning boyligi qo‘ziqorinlar xilma-xilligini belgilovchi muhim ekologik omildir.




**5-rasm.** Zomin milliy tabiat bog‘ida olib borilgan tadqiqot natijalarini va Kalinina (Rossiya Federatsiyasining shimoli-g‘arbiy Yevropa qismi) va Ghobad va boshqalar (Eron) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijasi.

Trofik spektrda ikkinchi o‘rinni simbiotrof makromitsetlar egallab, 17 tur (11 %) bilan ifodalandi (3-jadval). Ushbu guruhda ektomikorizal turlar ustunlik qiladi, jumladan, terak bilan — *Geopora arenicola*, *Leccinum duriusculum*, *Helvella acetabulum*; do‘lana bilan — *Entoloma clypeatum*, *Hebeloma birrus*, *H. crustuliniforme*; qarag‘ay bilan esa — *Tricholoma terreum* bog‘liq ekani qayd etildi. Taqqoslash uchun, Kalinina (2021) Rossiyada shimoli-g’arbiy Yevropa qismida 167 ta, Ghobad-Nejhad va hammualliflari (2022) Eron hududida 172 ta ektomikorizal tur qayd etgan (5-rasm). Zomin hududida ektomikorizal turlarning

kamligi xo‘jayin o‘simliklar soni va xilma-xilligining pastligi, xususan keng bargli va ignabargli daraxtlarning cheklanganligi bilan izohlanadi.

Patogen makromitsetlar o‘rmon ekotizimlarida ekologik muvozanatni ta’minlovchi muhim guruh bo‘lib, zaiflashgan yoki kasallangan o‘simliklarning tabiiy tanlanishida ishtirok etadi. Tadqiqot davomida ular ikki guruhga ajratildi: daraxtlarda parazitlik qiluvchi 10 tur va moxlarda parazitlik qiluvchi 2 tur aniqlangan.

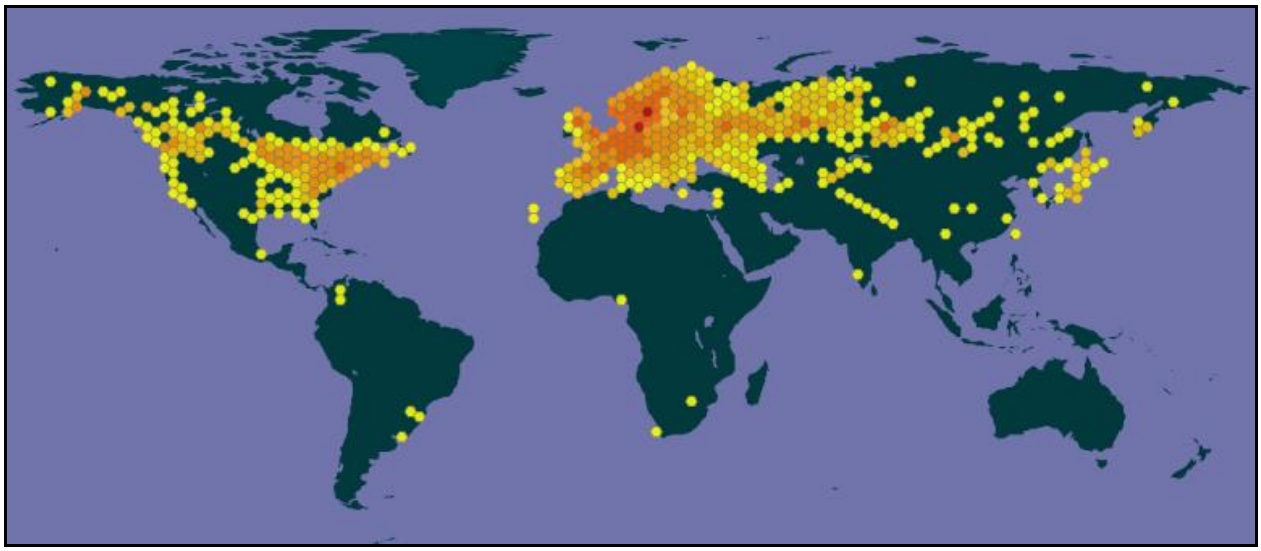
**4-jadval.**

Daraxtlarda parazitlik qiluvchi turlar ro‘yxati va tarqalish xususiyatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

| № | Xo‘jayin o‘simlik | Parazit (Patogen) zamburug‘ | Kasallik nomi |
|---|---|---|---|
| 1. | *Juniperus polycarpos* var. *seravschanica* | *Pyrofomes demidoffii* | Oq tana chirishi |
| | | *Fomitiporia punctata* | Tana chirishi |
| 2. | *Lonicera nummulariifolia* | *Sanghuangporus lonicerinus* | Tana chirishi |
| 3. | *Lonicera altmannii* | | |
| 4. | *Juglans regia* | *Inonotus hispidus* | Oq chirish |
| | | *Bjerkandera adusta* | Oq chirish |
| 5. | *Salix alba* | *Pholiota squarrosa* | Oq chirish |
| | | *Laetiporus sulphureus* | Oq chirish |
| 6. | *Prunus* sp. | *Phellinus igniarius* | Oq chirish |
| | | *Phellinus pomaceus* | |
| 7. | *Populus* sp. | *Bjerkandera fumosa* | Oq chirish |

Zomin milliy tabiat bog‘ida patogen zamburug‘larni har tomonlama o‘rganish jarayonida *Fomes* (Fr.) Fr. turkumining keng tarqalgan turi qayd etilmaganligi e’tiborimizni tortdi.

*Fomes fomentarius* (L.) Fr. — yog‘ochda yashovchi qo‘ziqorin bo‘lib, ko‘plab yog‘och turlarida, asosan keng bargli daraxtlarda oq chirishga sabab bo‘ladi. *F. fomentarius* daraxt poyalari va qurigan daraxtlarda mavjud bo‘lganda, ozuqa moddalari aylanishida muhim ekologik rol o‘ynaydigan saprofit sifatida harakat qiladi [42; 141–148-b.].



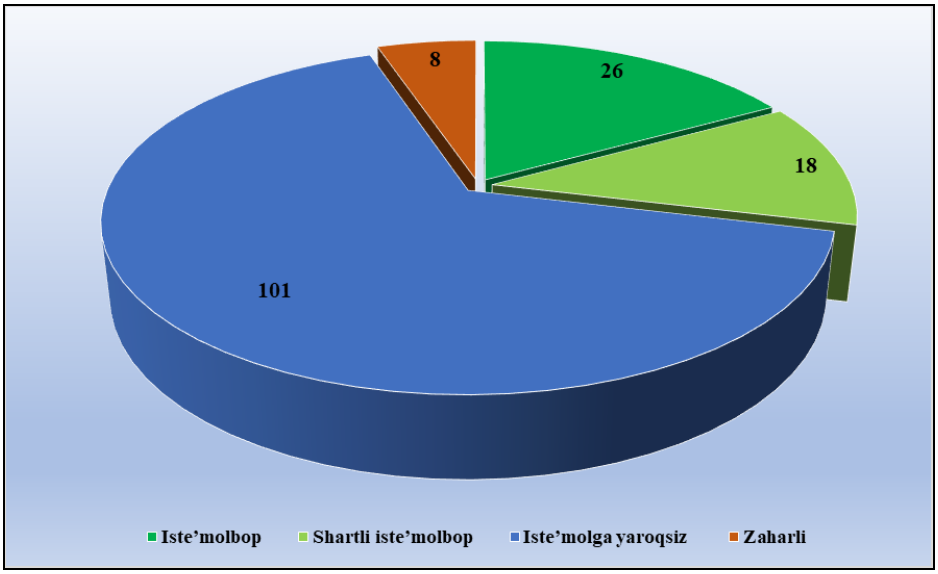
**3.4-rasm.** *Fomes fomentarius* ning yer yuzida tarqalish haritasi (GBIF bo‘yicha)

Ushbu tur Yer yuzining deyarli barcha mintaqalarida uchraydi (3.4-rasmga qarang). O‘zbekistonning turli hududlari, jumladan tog‘lar, bog‘lar va parklarda ushbu turning uchrashi haqidagi ma’lumotlar mavjud. Biroq bizning tadqiqot hududimizda bu tur qayd etilmadi. Mazkur holatni o‘rganish va tahlil qilish natijasida shunday xulosa qilindi: *Fomes* turkumiga mansub turlarning Zomin milliy tabiat bog‘i hududida uchramasligi iqlimiy omillar va relyefning balandlik zonalari bilan bevosita bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Zomin milliy tabiat bog‘ida makromitsetlarning trofik tuzilmasi hudud ekologik holatini aks ettiradi: saprotroflar o‘lik organik moddalarning ko‘pligi tufayli dominant, mikorizalarning kamligi keng bargli daraxtlarning ozligi bilan, parazitlarning kamligi esa parazit aloqalarning sust rivojlanganligi bilan izohlanadi.

Bobning ikkinchi bo‘limida Zomin milliy tabiat bog‘i hududida aniqlangan 153 makromitset turi iste’molbopligi bo‘yicha tahlil qilinib, ular iste’molbop, shartli iste’molbop, zaharli va iste’molga yaroqsiz toifalarga ajratildi.

Tadqiqot hududimizda aniqlangan 153 makromitset turidan 101 tasi iste’molga yaroqsiz turlar sifatida qayd etildi. Bu esa umumiy turlar sonining taxminan 66 % ini tashkil qiladi. Shuningdek, 26 ta tur (16,9 %) iste’molbop, 18 ta tur (11,7 %) shartli iste’molbop va 8 ta tur (5,2 %) zaharli turlar sifatida tasniflandi.

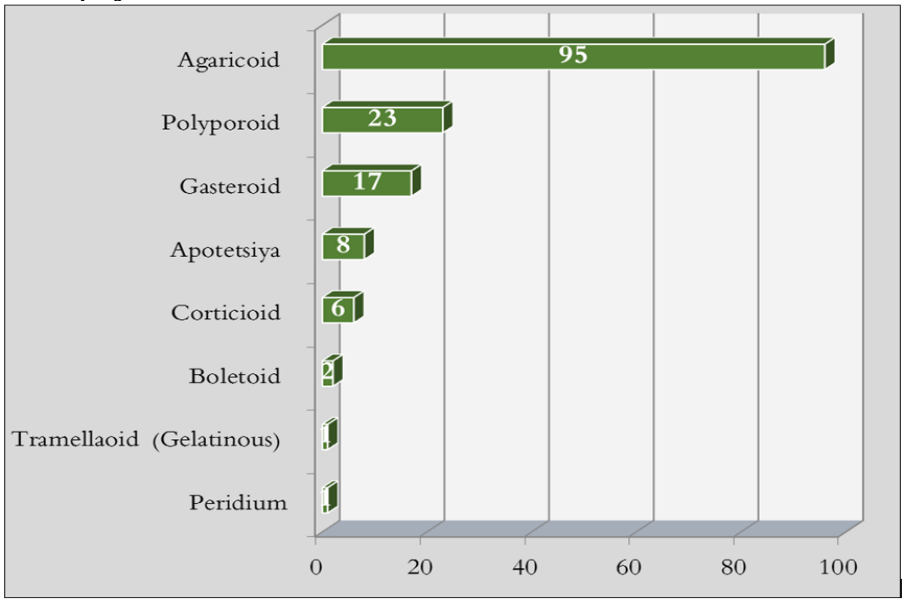



**6-rasm.** Aniqlangan makromitsetlarning ozuqaviyligi bo‘yicha taqsimlanishi.

Yer yuzida eng ko‘p iste’mol qilinadigan qo‘ziqorinlar qatoriga *Agaricus bisporus*, *Pleurotus* spp. va *Lentinula edodes* kiradi. Tadqiqot hududida 30 ga yaqin iste’molbop makromitset aniqlangan bo‘lsa-da, mahalliy aholi asosan *Morchella* spp. turlarini (“qo‘ziqorin” nomi bilan) iste’mol qilishi kuzatildi. Bu esa mintaqada qo‘ziqorinlarning oziqaviy qiymati haqida yetarli ma’lumot tarqalmaganligi va biologik xilma-xillikdan foydalanish madaniyatining sustligidan dalolat beradi. Shu bois tadqiqot doirasida xalqaro miqyosda eng ko‘p iste’mol qilinadigan muhim makromitsetlar haqida aholiga ma’lumotlar berildi.

Bobning uchinchi bo‘limida makromitsetlar meva tanalarining formalari bo‘yicha taqsimlanishi haqida ma’lumotlar yoritib berilgan. Tadqiqot davomida

aniqlangan 153 makromitset 7 morfologik meva tana tipiga ajratildi. Ulardan agarikoid (qalpoqchali) zamburug‘lar son jihatdan ustunlik qilib, hududda dominant guruh sifatida qayd etildi. Bu holat Zomin hududining agarikoid zamburug‘lar rivojlanishi uchun qulay ekologik sharoitlarga ega ekanligini ko‘rsatadi. O‘zbekistonning boshqa hududlarida (Xoliqova, 1989; Iminova, 2009) ham shunday natijalar qayd etilgan. Shuningdek, xorijiy tadqiqotlar (masalan, Rahimlou va boshq., 2022) ham agarikoid turlar global miqyosda son jihatdan ustunligini tasdiqlaydi.




**6-rasm.** Aniqlangan makromitsetlarning turli xil meva tanalari shakllari bo‘yicha taqsimlanishi

Ushbu dalillar yer yuzida agarikoid turlar soni boshqa makromitset guruhlariga nisbatan ustunlik qilayotganini ko‘rsatadi va ularning global miqyosda ekologik va taksonomik ahamiyati yuqori ekanini anglatadi.

Dissertatsiyaning to‘rtinchi **“*Sanghuangporus lonicerinus* zamburug‘ining patogenlik darajasini baholash va uning potensial tarqalishini bioiqlimiy modellashtirish”** deb nomlangan bobining birinchi bo’limida fitopatogen makromitset *Sanghuangporus lonicerinus* ni Zomin milliy tabiat bog’idagi *Lonicera* turkumi turlarini zararlash darajasi baxolangan.

Zomin milliy tabiat bog‘ida *Lonicera* turkumi vakillarining tana chirishi kasalligi bilan kasallanish darajalari va xo‘jayin o‘simliklarda kasallikni tarqalish tezligi mavjud fitopatologik metodlar yordamida tahlil qilindi. Buning uchun xo‘jayin o‘simlik turlari keng tarqalgan Sufa hududidan 1 ga, Sharshara atrofi 1 ga va Irg‘aylisoy hududidan 1 ga jami 3 ga maydon belgilab olindi. Har bir hududdan shaxmat usulida 100 tupdan o‘simliklar ro‘yxatga olinib ularda mikologik va fitopatologik kuzatuvlar olib borildi, ro‘yxatga olingan o‘simliklarning kasallanish darajasi borildi Olingan natijalar Дементьева (1984) formulasi asosida tahlil qilindi:

Zomin milliy tabiat bog‘i hududidagi *Lonicera* lardagi tana chirishi kasalligini tarqalishi Sufa, Sharshara va Irg‘aylisoy atrofida olib borilgan tadqiqotlar natijasi asosida aniqlandi. Buning uchun Дементьева (1984) ning quyidagi formulasidan foydalanildi:

Zomin milliy tabiat bog‘ida *Lonicera* turkumi vakillarining tana chirishi kasalligi bilan zararlanish darajasi hamda xo‘jayin o‘simliklarda kasallikning tarqalish tezligi mavjud fitopatologik metodlar yordamida tahlil qilindi. Tadqiqot uchun keng tarqalgan hududlardan — Sufa (1 ga), Sharshara atrofi (1 ga) va Irg‘aylisoy (1 ga) — jami 3 gektar maydon belgilab olindi. Har bir hududda shaxmat usulida 100 tup o‘simlik ro‘yxatga olinib, ularda mikologik va fitopatologik kuzatuvlar olib borildi hamda kasallanish darajasi aniqlab chiqildi. Bu jarayonda Дементьева (1984) tomonidan taklif etilgan quyidagi formula qo‘llanildi:

$$P_{e=}\frac{ESp}{S}$$

Bu yerda: $P_e$- kasallikning o‘rtacha tarqalishini foizdagi ifodasi, ESp-maydon va undagi kasallanish foizi, S-tadqiq qilingan umumiy maydon.

$$P_{e=}\frac{(1x35)+(1x32)+(1x30)}{1+1+1}=32{,}3\ \%$$

Tadqiqotlar davomida Zomin milliy tabiat bog‘ida *Lonicera* turkumiga mansub o‘simliklarda tana chirishi kasalligining tarqalishi 32.3 % ni tashkil etishi qayd etildi.

So‘nggi yillarda tana chirishi kasalligini keltirib chiqaruvchi zamburug‘ning tarqalish areali kengayib, *Lonicera* turkumiga mansub o‘simliklar salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Bu esa ularning butunlay yo‘qolib ketish xavfini kuchaytirib, tabiiy ekotizimlarning ekologik muvozanatiga tahdid solmoqda. Kasallikning oldini olish va tarqalishini cheklash maqsadida zararlangan o‘simliklarni o‘z vaqtida olib tashlash, muntazam monitoring o‘tkazish hamda yuqori xavfli hududlarda fitosanitar tadbirlarni qo‘llash zarur.

Bobning ikkinchi bo’limida *Sanghuangporus lonicerinus* zamburug‘ining potensial tarqalishini bioiqlimiy modellashtirish natijalari keltirib o’tilgan.

Natijalar kelajakda *Sanghuangporus lonicerinus*ning tarixiy shakllangan hududlari turning tarqalishi uchun noqulay bo‘lishini ko‘rsatdi. 2021–2040 yillarga mo‘ljallangan SSP1–2.6 (past karbonatlashuv) ssenariysi sharoitida zamburug‘ning potensial tarqalish maydonlari biroz kengayib, yuqori potensialli hududlar hozirgiga nisbatan 70 km² ga ortishi prognoz qilindi. Bu davrda iqlim o‘zgarishi nisbatan yumshoq kechib, zamburug‘ barqaror sharoitlarda moslashib rivojlanishda davom etadi. Kasbiy bo‘yi hududida o‘rta va yuqori potensialli maydonlarning g‘arbga qarab kengayishi kuzatiladi. 2081–2100 yillarda esa SSP5–8.5 (eng yuqori iqlim o‘zgarishi) ssenariysi sharoitida zamburug‘ning tarqalish hududlari yanada kengayib, ayniqsa o‘rta va yuqori potensialli hududlar sezilarli darajada ortadi. Bu holat yangi iqlim sharoitlariga moslashishning yuqori darajada kechishini ko‘rsatadi.

Hozirgi tarqalish modeli natijalariga ko‘ra, parazit zamburug‘ning potensial tarqalish maydoni qariyb 333,6 ming km² ni tashkil etadi. Turning ‘qaynoq’ nuqtalari Tyan-Shan, Pomir-Oloy, Kopetdag va Fudzi tog‘larining g‘arbiy qismlarida aniqlangan. Uning ekotizimlarda yil sayin kengayib borishi yangi lokalitet va subpopulyatsiyalarning shakllanishi bilan birga, yuqori moslashuvchanlik xususiyatiga egaligini ko‘rsatadi.

## XULOSALAR

“Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlari” mavzusidagi biologiya fanlari bo`yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi yuzasidan amalga oshirilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Zomin milliy tabiat bog‘i makromitsetlarining taksonomik tarkibi 2 bo‘lim, 5 sinf, 11 tartib, 43 oila, 79 turkumga mansub 15 turdan iborat. Ulardan 14 tur O‘zbekiston uchun yangi turlar sifatida qayd etildi. Aniqlangan taksonomik tarkib hudud mikobiotasining yetarli darajada o‘rganilmaganini va yuqori xilma-xillikka ega ekanligini ko‘rsatadi.

2. Zomin milliy tabiat bog‘i mikobiotasining oila, turkum va turlar tarkibi Toshkent viloyati, Farg‘ona vodiysi, G‘arbiy-Tyan Shan tizmasi va Angrensoy havzasida olib borilgan tadqiqotlar bilan taqqoslanganda, eng yuqori o`zshashlik koeffisent i (0.20) Toshkent viloyatiga to`g`ri keldi. Bu holat, hududlarning iqlimiy va orografik sharoitlarining qisman o‘xshashligi bilan izohlanadi.

3. Aniqlangan 153 ta makromitset turlarining balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishini tahlil qilish natijalariga ko‘ra, turlar soni va xilma-xilligining eng yuqori ko‘rsatkichi (50 tur) 1200–1400 m balandlik oralig‘ida qayd etildi. Bu holat tadqiqot hududida mazkur balandlik mintaqasida o‘simliklar xilma-xilligining nisbatan boyligi hamda iqlim sharoitlarining qulayligi bilan izohlanadi.

4. Tadqiqot hududimizdagi makromitsetlarning mavsumiy rivojlanishi o‘rganilganda, aprel va may oylarida boshqa oylar bilan solishtirganda xilma-xillikning yuqori darajada namoyon bo‘lgani aniqlangan. Ushbu holat Respublikamizning tog‘li hududlarida aynan ushbu oylarda makromitsetlar rivojlanishi uchun qulay iqlim sharoitlari namoyon bo‘lishi bilan izohlanadi.

5. Aniqlangan 153 ta makromitset turi trofik strategiyasiga ko‘ra saprotrof (124 tur), mikoriza hosil qiluvchi (17 tur) va parazit-patogen (12 tur) guruhlarga ajratildi. Saprotrof turlar ustunligi makromitsetlar biotasiga xos bo‘lgan umumiy tendensiyaga mos keladi. Mikoriza hosil qiluvchi turlar sonining nisbatan kamligi hudud o‘simlik qoplamining floristik tarkibi hamda ekologik sharoitlari bilan bog‘liq bo‘lib, hududda o‘simlik–zamburug‘ munosabatlarining nisbatan tor doirada shakllanganligini aks ettiradi.

6. Aniqlangan turlarni iste’molbopligi mezonlariga ko‘ra to‘rt guruhga ajratildi: 101 turi iste’molga yaroqsiz, 26 iste’molbop, 18 shartli iste’molbop va 8 zaharli turlar sifatida tasniflandi. Iste’molga yaroqsiz turlar sonining ustunligi global tendensiyaga mos kelishi ya’ni dunyo bo‘yicha makromitsetlar orasida iste’molga yaroqsiz turlar ulushi yuqori ekanligi bilan izohlanadi.

7. *Lonicera* turlarida oq chirishni qo‘zg‘atuvchi *Sanghuangporus lonicerinus* ning keng tarqalganligi aniqlanib, umumiy zararlanish darajasi 35 % ni tashkil etdi. Bu holat doimiy fitosanitar monitoring va kompleks sanitariya tadbirlarini talab qiladi, chunki modellashtirish natijalari turli SSP (1.26, 2.45, 3.70 va 5.85) ssenariylari asosida ushbu zamburug‘ning iqlim o‘zgarishlariga moslashib, kelajakda potensial tarqalish hududini kengaytirishini ko‘rsatdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ БОТАНИКИ**

**ИНСТИТУТ БОТАНИКИ**

**ИСЛОМИДДИНОВ ЗОИРЖОН ШОРИФЖОН УГЛИ**

# МАКРОМИЦЕТЫ ЗАМИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

**03.00.05 – Ботаника**

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

**Ташкент – 2026**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.3.PhD/B1240.**

Диссертация выполнена в Институте ботаники.

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

| | |
|---|---|
| **Научный руководитель:** | **Мустафаев Илёр Муродуллаевич**<br>Доктор философии по биологическим наукам, старший научный сотрудник |
| **Официальные опоненты:** | **Тургинов Орзимат Турдиматович**<br>доктор биологических наук |
| | **Хасанов Ботир Ачилович**<br>доктор биологических наук |
| **Ведущая организация:** | **Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова** |

Защита диссертации состоится 13 марта 2026 года в $14^{00}$ часов на заседании Научного совета DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M при Институте ботаники (Адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Актовый зал Института ботаники. Тел.: (+99871) 262-37-95, факс: (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института ботаники (зарегистрированна за № 84). Адрес: 100125, г. Ташкент, ул.Дурмон йули, дом 32. Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан «23» февраля 2026 года.
(реестр протокола рассылки 23 от «23» февраля 2026 года)

**К.Ш. Тожибаев**
Председатель Научного Совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., академик

**А.В. Махмудов**
Ученый секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, PhD, старший научный сотрудник

**Х.Ф. Шомуродов**
Председатель Научного Семинара при Научном Совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

## Введение (аннотация диссертации (PhD) доктора философии)

**Актуальность и необходимость темы диссертации.** Изучение процессов формирования экосистем требует глубокого таксономического определения биологических видов, обитающих в конкретных регионах, а также уточнения их ареалов, что имеет важное научно-практическое значение. Для сохранения биологического разнообразия, рационального использования природных ресурсов и обеспечения экологической устойчивости необходимы идентификация организмов и их систематическое изучение.

Республика Узбекистан расположена в центральной части Центральной Азии; около 80 % её территории занимают полупустынные и пустынные зоны, тогда как остальная часть представлена высокогорными системами юго-восточных и восточных регионов. Вследствие указанных геоморфологических и климатических условий разнообразие макромицетов региона изучено в недостаточной степени по сравнению с другими территориями. В настоящее время сохраняется ряд актуальных научных вопросов, связанных с микобиотой Узбекистана. В частности, остаются неуточнёнными общее количество и таксономический состав макромицетов на территории республики, а также наличие лекарственных, эндемичных и редких видов макромицетов и недостаточность научных данных о них, что представляет собой важную проблему с точки зрения сохранения биологического разнообразия. Кроме того, поиск необходимости и практических механизмов культивирования съедобных грибов в искусственных условиях остаётся актуальной задачей как в экологическом, так и в экономическом аспектах.

Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении Стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на 2019–2028 годы», а также пунктами 1, 10, 14, 56, 72, 74 и 78 данной стратегии определён ряд важных задач. Исходя из указанных задач, а также научных потребностей и существующих пробелов в изучении микобиоты Узбекистана, основной целью настоящего исследования является выявление разнообразия макромицетов Национального природного парка «Заамин», расположенного на территории Зааминского района Джизакской области, изучение их трофической структуры и сезонного развития, а также раскрытие специфических особенностей и современного состояния биоты макромицетов. При этом особое значение придаётся идентификации биоты макромицетов, распространённых в Национальном природном парке «Заамин», обоснованию их эколого-трофической структуры и созданию электронной базы данных.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени направлено на реализацию задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», а также другими нормативно-правовыми актами, принятыми в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Научные исследования, посвящённые таксономическому составу макромицетов в региональном разрезе, их взаимоотношениям с растениями-хозяевами, а также экологическим особенностям, широко освещены в работах зарубежных исследователей — Knudsen и др. (2012), Коваленко А.Е. (1980, 1989), Коваленко А.Е. и Морозовой О.В. (1999), Морозовой О.В. (2001), Малышевой Е.Ф. (2018), Turland и др. (2018).

В масштабах Узбекистана исследования в данном направлении проводились Н.Г. Запрометовым (1926–1928), Т.К. Роткевичем (1960), Н.И. Гапоненко (1965), Ф.Г. Ахмедовой (1966), Петровой (1989), Холиковой (1989), Балтаевой (1991), Иминовой (2009), Мустафаевым (2015), Гаффоровым (2017, 2020, 2021) и другими отечественными исследователями.

Первые микологические материалы, относящиеся к исследуемой территории, были собраны Т.К. Роткевичем в 1956–1960 годах. В результате микологических исследований, проведённых им в Заминском государственном заповеднике, было выявлено 225 видов и 34 формы грибов, из которых 12 видов отнесены к макромицетам (Роткевич, 1960).

Кроме того, особую научную ценность представляют полевые исследования, проведённые эстонским микологом Кууло Каламеэсом в Заминском национальном природном парке в 1987–1989 годах. В ходе данных исследований на указанной территории было выявлено 13 видов шляпочных грибов, ранее неизвестных для науки (Kalamees, 1987; 1989).

Среди исследований, направленных на изучение макромицетов на территории Узбекистана, особого внимания заслуживают работы, выполненные А.А. Петровой. В результате исследований, проведённых в Заминском государственном заповеднике, было зарегистрировано 216 видов базидиальных макрогрибов, из которых 173 вида впервые приведены для микобиоты Узбекистана, а 90 видов — впервые для территории Центральной Азии (Петрова, 1989). На следующем этапе исследования в данном направлении в 2018–2021 годах были продолжены исследователем Гаффоровым Ю.Ш. (Гаффоров и др., 2021). В этот период из различных регионов республики был выявлен ряд видов макромицетов, новых для науки.

Однако с учётом специфических климатических условий территории, сложного орографического строения и богатого растительного покрова, вышеуказанные микологические исследования не в полной мере отражают разнообразие макромицетов, встречающихся в Заминском национальном природном парке.

В связи с этим особую научную и практическую значимость приобретает определение видового состава макромицетов Заминского национального природного парка, обоснование их эколого-трофической структуры, изучение

сезонной динамики развития грибов и их распределения по высотным поясам, выявление видов грибов, потенциально способных наносить ущерб хозяйственно ценным растениям, а также моделирование потенциальных ареалов их распространения в различные временные срезы на основе совокупности данных о фактическом распространении и биоклиматических переменных.

**Связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование тесно связано с приоритетным направлением научно-исследовательских работ Института ботаники — изучением микобиоты Республики Узбекистан.

**Целью исследования** является идентификация биоты макромицетов, распространённых в Заминском национальном природном парке, обоснование их эколого-трофической структуры, а также проведение широкомасштабных аналитических исследований.

**Задачи исследования**

– выявление видового состава макромицетов, распространённых в Заминском национальном природном парке, и проведение их таксономического анализа;

– обоснование эколого-трофической структуры выявленной биоты макромицетов;

– проведение сравнительного анализа биоты макромицетов Заминского национального природного парка;

– биоклиматическое моделирование потенциального распространения опасных патогенных видов грибов;

– составление ГИС-карт, отражающих пространственное распределение видов макромицетов.

**Объект исследования.** Виды макромицетов, распространённые в Заминском национальном природном парке.

**Предметом исследования** являются фунгарные (фунгариальные) образцы, собранные в Заминском национальном природном парке, а также таксономия макромицетов, особенности их сезонного развития и распределение по высотным поясам.

**Методы исследования.** При выполнении диссертационной работы использованы микологические, фитопатологические, биоинформационные и маршрутные полевые методы исследований.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

– в Заминском национальном природном парке выявлено 153 видов макромицетов, относящихся к 2 отделам, 5 классам, 11 порядкам, 43 семействам и 79 родам;

– впервые для микобиоты Узбекистана с территории исследуемого района зарегистрировано 14 видов макромицетов;

– научно обоснована эколого-трофическая структура макромицетов;

– раскрыты особенности распределения макромицетов по высотным поясам, а также их сезонная динамика развития;

– впервые для исследуемой территории проведено моделирование современного географического распространения и потенциального будущего ареала патогенного вида *Sanghuangporus lonicerinus*, поражающего растения рода *Lonicera*, на территории Узбекистана с использованием нескольких сценариев изменения климата.

**Практические результаты исследования:**

На основе 153 видов макромицетов, зарегистрированных на территории Заминского национального природного парка Республики Узбекистан, сформирован геопривязанный информационный фонд, включающий 686 новых записей, который интегрирован в международные цифровые платформы, посвящённые биологическому разнообразию.

С целью наглядной визуализации пространственного распределения 156 выявленных видов макромицетов, а также их практического использования в мониторинге и экологической оценке, были разработаны карты на основе ГИС (географических информационных систем).

Кроме того, для патогенного вида *Sanghuangporus lonicerinus*, поражающего растения рода *Lonicera* на исследуемой территории, выполнено моделирование современного географического распространения и потенциального будущего ареала на территории Узбекистана с учётом нескольких сценариев изменения климата.

**Достоверность результатов исследования** объясняется использованием современных методов при проведении лабораторных и полевых работ, публикацией полученных данных в отечественных и ведущих зарубежных научных изданиях, утверждением практических результатов соответствующими государственными органами, а также сохранением фунгарных образцов в фонде микологического гербария Ботанического института (TASM).

**Научное и практическое значение результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования обусловлена установлением таксономического состава макромицетов Заминского национального природного парка, выявлением новых для микобиоты Узбекистана видов макромицетов, а также обоснованием особенностей их сезонного развития, распределения по высотным поясам, растениям-хозяевам, родам и семействам.

Практическая значимость результатов заключается в возможности их использования при выявлении заболеваний, вызываемых патогенными макромицетами, на высших растениях в лесных хозяйствах, национальных природных парках и на территориях заповедников, а также при подготовке учебных пособий и учебников для студентов высших учебных заведений и учреждений профессионального образования по дисциплинам «Лесная фитопатология», «Защита декоративных растений от болезней и вредителей». Кроме того, полученные данные могут быть использованы для оперативной

диагностики грибных заболеваний хозяйственно ценных растений, распространённых на особо охраняемых природных территориях.

**Внедрение результатов исследования.** Около 686 микологических гербарных образцов макромицетов Заминского национального природного парка переданы в фонд Микологического гербария (TASM) «Редкий объект» Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан. В результате фунгарные образцы, собранные на территории Заминского национального природного парка, способствовали пополнению фонда редких объектов (справка Академии наук Республики Узбекистан от 29 января 2025 года № 4/1255-256).

Кроме того, собранные гербарные образцы были интегрированы в международную информационную систему — Глобальную информационную базу данных по биоразнообразию (GBIF). На основании свидетельства № 022 от 23 декабря 2024 года данные материалы были включены в глобальные научные исследования. В результате создана возможность международного наблюдения и мониторинга макромицетов Заминского национального природного парка.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 2 международных и 2 республиканской научных конференциях

**Публикация результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 8 научных работ. Из них 4 статей изданы в научных изданиях, рекомендованных Высшая аттестационная комиссия при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций. В частности, 2 статьи опубликованы в отечественных журналах ВАК, а 2 статей — в зарубежных журналах.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 100 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** освещена актуальность проведенных исследований, их соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий страны, степень изученности темы, основная цель и поставленные задачи исследования, а также информация об объекте, предмете и примененных методах. В нём также раскрыты научная новизна, практические результаты исследования, научное и практическое значение полученных выводов. Подробно представлены рекомендации по внедрению результатов исследования в практику, информация об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации — **«Анализ микологических исследований, проведённых в Узбекистане, исследуемая территория, объект и методы исследования»** — приведён системный анализ научных работ, выполненных в

стране по изучению макромицетов. Кроме того, подробно охарактеризованы объект исследования и применённые методы, а также дана физико-географическая характеристика Национального природного парка Замин.

Во второй главе диссертации — «**Таксономический и сравнительный анализ биоты макромицетов Национального природного парка Замин**» — освещён сравнительный анализ макромицетов, выявленных на территории исследования, и глава состоит из шести разделов.

В первом разделе главы представлены все виды макромицетов, зарегистрированные на территории национального парка, с указанием мест их обнаружения, времени фиксации и хозяев-растений.

Во втором разделе приведён таксономический анализ макромицетов, выявленных на территории Национального природного парка Замин, в результате чего установлено, что все 153 видов относятся к 2 отделам, 5 классам, 11 порядкам, 43 семействам и 79 родам (см. таблицу 1).

**Таблица 1**

Таксономический состав макромицетов Национального природного парка Зомин

| **Отдел** | **Кол-во таксонов** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Класс** | **Порядок** | **Семейство** | **Род** | **Вид** |
| Ascomycota | 3 | 3 | 6 | 6 | 9 |
| Basidiomycota | 2 | 8 | 37 | 73 | 144 |
| Итого: | 5 | 11 | 43 | 79 | 153 |

В соответствии с таксономической классификацией 153 видов макромицетов, выявленных на территории Национального природного парка «Заамин», их основная часть — 144 вида (94,1 %) — относится к отделу Basidiomycota. К отделу Ascomycota отнесены 9 видов, что составляет 5,9 %.

Структурный анализ классов выявленных макромицетов показал, что класс Agaricomycetes имеет явное доминирование по числу видов (см. рис. 2.2). В составе данного класса выявлено 7 порядков, 36 семейств (в том числе 1 семейство *incertae sedis*), 72 рода и 143 вида, что составляет 93,4 % от общего числа обнаруженных макромицетов. Доля остальных классов распределилась следующим образом: Pezizomycetes — 1 порядок, 4 семейства, 4 рода и 7 видов (4,5 %); Sordariomycetes, Tremellomycetes и Leotiomycetes представлены каждым по 1 порядку, 1 семейству, 1 роду и 1 виду, что составляет по 0,6 % от общего состава.

Анализ распределения макромицетов по порядкам показал, что порядок Agaricales существенно доминирует над другими порядками по числу семейств, родов и видов. На территории исследования к данному порядку отнесено 110 видов, что составляет 71,9 % от общего числа выявленных макромицетов. Распределение видов по другим порядкам следующее: Polyporales — 17 видов; Pezizales — 7 видов; Hymenochaetales — 6 видов; Geastrales — 5 видов; Boletales — 4 вида; из порядков Helotiales, Gloeophyllales, Russulales, Tremellales и Xylariales выявлено по одному виду.

Анализ макромицетов по семействам показал, что наибольшее число видов приходится на семью Agaricaceae (17 видов). Также зарегистрированы

семьи Psathyrellaceae (15 видов), Bolbitiaceae и Polyporaceae (по 8 видов каждая), Lycoperdaceae, Hymenogastraceae и Strophariaceae (по 7 видов каждая), а также Mycenaceae (6 видов). Остальные семьи представлены 1–5 видами, при этом 15 видов классифицированы как incertae sedis.

По родам наибольшее количество видов относится к родам *Agaricus* (8 видов) и *Conocybe* (7 видов). Также зарегистрированы роды *Mycena* (6 видов), *Coprinopsis, Geastrum, Psathyrella* и *Panaeolus* (по 5 видов каждый), остальные роды включают от 1 до 4 видов.

Таксономический состав макромицетов, выявленных в Национальном природном парке Замин в ходе исследований 2019–2024 годов, отражает особенности общей микофлоры Центральной Азии и Узбекистана. Несмотря на относительно сухой климат Узбекистана, здесь наблюдается высокая разнообразие не только растений, но и грибов, в частности макромицетов, что подтверждено многочисленными предыдущими исследованиями (Iminova 2009, А.А. Петрова 1989, М. Холикова 1989). Полученные данные вновь научно подтвердили богатство видов и таксономическое разнообразие макромицетов на территории Узбекистана.

В третьем разделе главы представлены данные о новых для микобиоты Узбекистана видах. В результате анализа собранных на территории исследования образцов и их сравнения с существующими источниками, 16 видов макромицетов были зарегистрированы впервые для территории страны, в том числе: *Agaricus kerriganii, Calycina citrina, Conocybe qujingensis, Cortinarius castaneus, Crucibulum laeve, Entoloma hirtum, Gymnopus pubipes, Hebeloma salicicola, Mycena abramsii, Melanoleuca juliannae, Panaeolus olivaceus, Phloeomana speirea, Poronia punctata, Pulverulina praticola.*

В четвёртом разделе главы, с целью выявления особенностей видового состава макромицетов Национального природного парка Замин, проведён сравнительный анализ микобиоты региона с результатами исследований, выполненных в Ферганской долине и на равнинных и горных территориях Ташкентской области.

В ходе исследования биота макромицетов Национального природного парка Замин была сопоставлена с видами, зарегистрированными в Ферганской долине и Ташкентской области. Основное внимание уделялось спектрам ведущих семейств, родов и видов. В результате было установлено, что с Ферганской долиной общее количество составляет 23 семейства, 35 родов и 38 видов, с Ташкентской областью — 23 семейства, 43 рода и 46 видов; при этом сходство между тремя регионами зафиксировано на уровне 16 семейств, 22 родов и 25 видов.

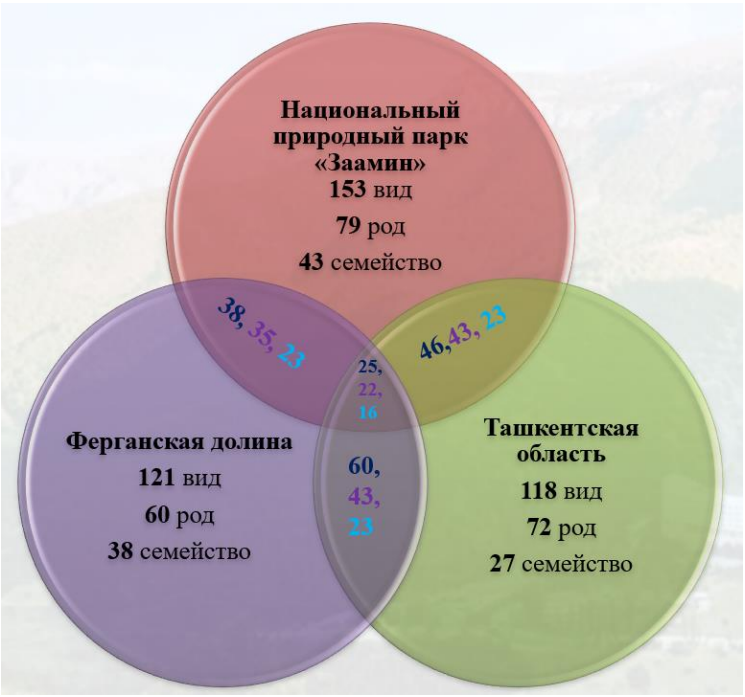



**Рисунок 1.** Биота макромицетов в сравниваемых регионах (вид, род, семейство).

Степень сходства видового состава макромицетов между регионами оценивалась на основе коэффициентов Жаккара, Сёренсена–Чекановского, Стограна–Рэдулеску и Кульчинского, применяемых во флористических исследованиях.

**Таблица 2.**

Коэффициенты сходства и различий в видовом составе макромицетов Национального природного парка Замин и других регионов.

| Коэффициенты сходства | | Сравниваемые регионы | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ферганская долина (121 вид, 60 родов, 38 семейств) | Ангренсай (57 видов, 49 родов, 21 семейство) | Западный Тянь-Шань (55 видов, 40 родов, 18 семейств) | Ташкентская область (118 видов, 72 рода, 27 семейст) |
| Индекс Жаккара | Семейства | 0.38 | 0.34 | 0.33 | 0.46 |
| | Рода | 0.33 | 0.33 | 0.32 | 0.39 |
| | Виды | 0.17 | 0.13 | 0.17 | 0.20 |
| Индекс Сёренсена — Чекановского | Семейства | 0.55 | 0.51 | 0.50 | 0.63 |
| | Рода | 0.49 | 0.50 | 0.49 | 0.56 |
| | Виды | 0.27 | 0.23 | 0.29 | 0.33 |
| Индекс Кульчинского | Семейства | 0.57 | 0.57 | 0.59 | 0.7 |
| | Рода | 0.52 | 0.52 | 0.54 | 0.59 |
| | Виды | 0.3 | 0.28 | 0.34 | 0.35 |
| Индекс Стограна — Радулеску | Семейства | 0.19 | 0.32 | 0.33 | 0.02 |
| | Рода | 0.3 | 0.23 | 0.35 | 0.16 |
| | Виды | 0.66 | 0.74 | 0.65 | 0.57 |

Результаты показали, что наибольшая степень сходства наблюдается с микобиотой Ташкентской области, тогда как наименьшая — с регионом Ангренсай. Это научно подтверждает более тесное родство микобиоты Национального природного парка Замин с микобиотой Ташкентской области.

Выявленные различия объясняются географическим положением и экологическими условиями Национального природного парка Замин. Территория расположена в верхней зоне хвойно-широколиственных лесов, вследствие чего состав макромицетов отличается своеобразием, а доля космополитных видов относительно невелика. Данное явление оценивается как результат несоответствия экологических условий и воздействия антропогенных факторов.

В пятой главе приведены сведения об эндемизме микобиоты Узбекистана и новых для науки видах макромицетов. В результате анализа литературных источников установлено, что на территории страны зарегистрировано в общей сложности 20 вида макромицетов, из которых 15 были выявлены непосредственно в Заминском национальном природном парке и Заминском государственном заповеднике. Кроме того, описанный Кууло Каламеэсом в 1980 году из участка Туясой Заминского государственного заповедника вид *Melanoleuca zaaminensis* Kalamees в последующих исследованиях не встречался. Однако в 2022 году он был обнаружен на северо-востоке Казахстана, и его таксономический статус был подтверждён результатами молекулярного анализа. Этот факт свидетельствует о расширении географического ареала вида. Из 17 видов, выявленных в ходе полевых исследований, повторно был обнаружен лишь *Hyphodontia zhixiangii*, что указывает на необходимость более глубокого изучения микобиоты региона. Детальное исследование эндемичных видов имеет важное научно-практическое значение для охраны природных ресурсов и биологического разнообразия.

В шестой главе освещено распределение макромицетов Заминского национального природного парка по высотным поясам. Распределение макромицетов в пределах парка в основном соответствует горной и высокогорной (пастбищной) зонам. Это объясняется тем, что нижняя граница территории национального парка и прилегающих участков находится на высоте около 1200 м, а верхняя — на уровне 3200 м над уровнем моря.

В ходе исследования 156 видов макромицетов были изучены в зависимости от их распространения в высотном диапазоне от 1000 до 3200 м. На высотах 1200–1400 м было зафиксировано наибольшее число видов — 50, что соответствует зоне наибольшего разнообразия макромицетов. Эта территория частично охватывает сёла Усмонлисóй и Еттикéчу. В данном районе произрастают ореховые насаждения, тополя, боярышник, шиповник, сосна, ива, а также в меньшем количестве карагач и другие древесно-кустарниковые породы.

Только в этом высотном диапазоне были отмечены следующие виды: *Agaricus kerriganii, Hebeloma salicicola, Lepiota erminea, Flammulina velutipes, Poronia punctata, Monilinia johnsonii, Conocybe qujingensis, Cortinarius kunicensis, Arrhenia spathulata, Cyathus stercoreus, Panaeolus rickenii, Panaeolus foenisecii, Melanoleuca exscissa, Melanoleuca juliannae, Gymnopus pubipes, Volvopluteus gloiocephalus, Pulverulina praticola, Phloeomana speirea.*

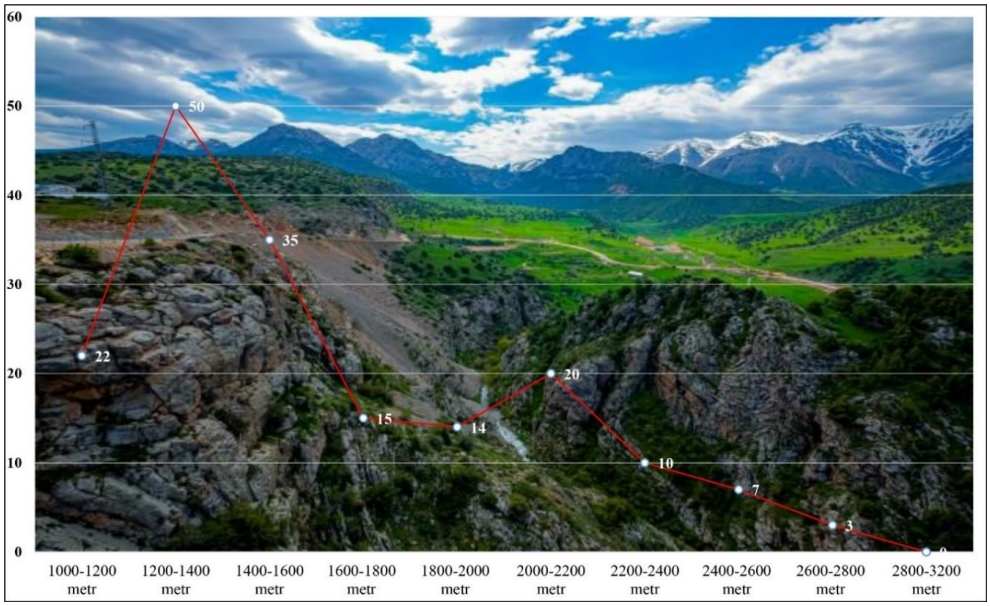



**Рисунок 2.** Распространение Заминского национального природного парка в высотном диапазоне от 1000 до 3200 м.

Во многих исследованиях, проведённых в Узбекистане, отмечено, что макромицеты чаще встречаются в горных районах (Иминова, 2009). Однако исследований, основанных на зональном распределении горных территорий по высотным поясам, до настоящего времени не проводилось. Разумеется, наши результаты являются относительными, поскольку в годы с обильными осадками и более тёплой температурой воздуха количество видов макромицетов может быть выше.

В седьмой главе представлена сезонная динамика развития выявленных макромицетов. Исследователи, наблюдая за временем появления плодовых тел макромицетов, подразделяли их на различные фенoритмические периоды (Kalamees, 1965; Садыхов 1968; Нам 1991; Холикова 1989; Иминова 2009). М.А. Сафанов, исследуя макромицеты базидиомицетов Южного Урала, выделил шесть фенoритмических периодов плодоношения: конец весны — начало лета, лето, конец лета и осень, осень, в течение всего года и общий период.

В ходе нашего исследования в пределах Заминского национального природного парка в 2021–2024 годах было проанализировано 686 образцов, принадлежащих к 153 видам, с учётом месяцев их сбора. Согласно результатам анализа, наибольшее количество образцов (290, относящихся к 103 видам) было собрано в мае, что является самым высоким показателем. Значительное количество материалов также было получено в апреле (160 образцов, принадлежащих 50 видам) и в июне (56 образцов, относящихся к 18 видам) (рис. 3).

Результаты исследований, проведённых в других регионах Республики Узбекистан, также подтверждают, что наибольшее видовое разнообразие макромицетов наблюдается именно в апреле и мае (А.А. Петрова (1989), М. Холикова (1989), М.М. Иминова 2009). Данный факт обусловлен географическим положением страны, поскольку в большинстве её

территорий начиная с июня отмечается повышение температуры воздуха и снижение уровня влажности, что оказывает отрицательное воздействие на развитие макромицетов. Таким образом, установлено, что температурный режим и уровень влажности являются ключевыми экологическими факторами, определяющими динамику развития макромицетов в природных условиях.

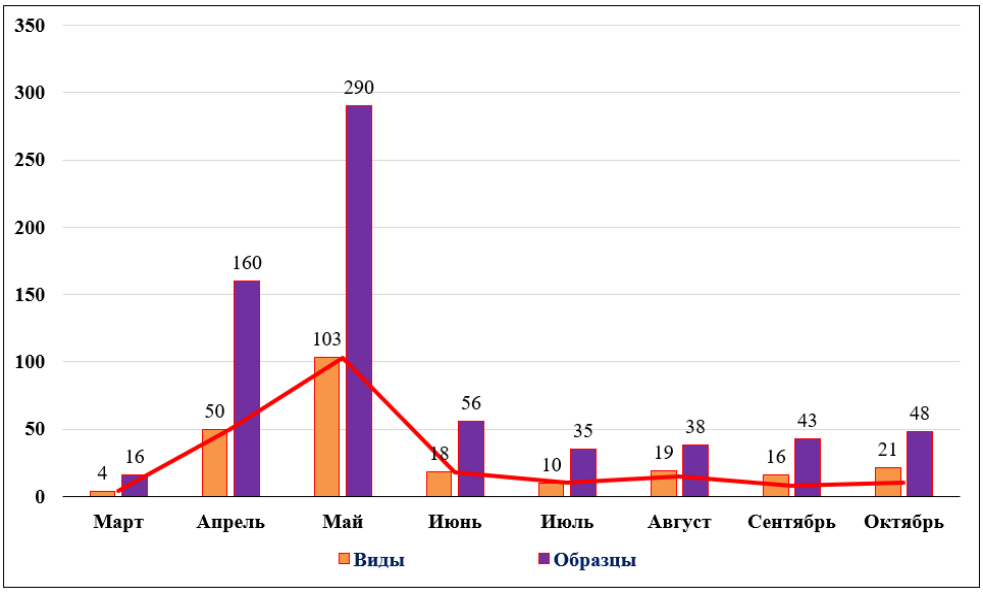



**Рисунок 3.** Динамика сбора материалов по месяцам в пределах Заминского национального природного парка в 2021–2024 годах.

В третьей главе диссертации, озаглавленной **«Экология макромицетов Заминского национального природного парка»**, все выявленные виды макромицетов были распределены по различным трофическим группам в соответствии с традиционной классификацией макромицетов, предложенной А. Е. Коваленко (1980) и Морозовой (2001).

Трофическая структура биоты выявленных макромицетов представлена на основе трёх основных типов питания — сапротрофного, симбиотрофного и паразитического, которые включают 12 трофических групп (табл. 3).

**Таблица 3.**

Трофическая структура биоты выявленных макромицетов.

| Тип питания | Симбиотрофный | | Сапротрофный | | | | | | | | Паразитический | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Трофические группы | Mr | Amf | Le | Hu | Fd | St | Co | Mm | Ex | He | Pa | Pm |
| Число видов | 17 | 0 | 32 | 76 | 4 | 0 | 3 | 0 | 9 | 0 | 10 | 2 |
| Относительное соотношение, % | 11 | 0 | 20.9 | 49.6 | 2.6 | 0 | 1.9 | 0 | 5.8 | 0 | 6.5 | 1.3 |

В результате проведённых исследований установлено, что 81 % (124 вида) выявленных макромицетов относятся к сапротрофному типу питания. Среди них наибольшее распространение и экологическое доминирование имеют гумусовые сапротрофы — 76 видов (46,6 %). Далее по численности следуют сапротрофы группы Le — 32 вида (21 %), группы Ex — 9 видов (5,8

%), группы Fd — 4 вида (2,6 %) и группы Co — 3 вида (1,9 %). Виды, относящиеся к группам St, He и Mm, в ходе исследований не выявлены.

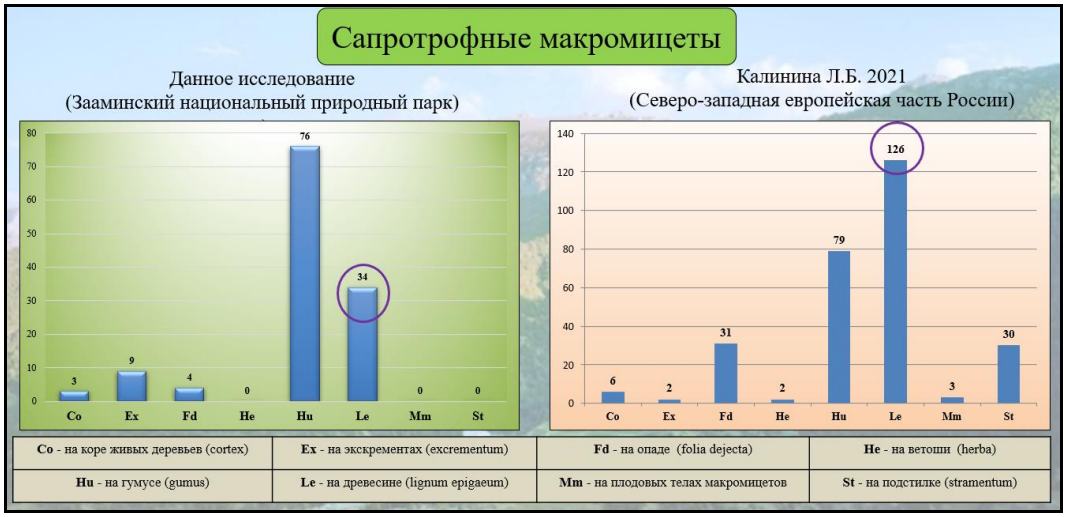



**Рисунок 4.** Сравнение результатов исследований, проведённых в Заминском национальном природном парке, с данными К. Калининой (северо-западная часть Европейской территории Российской Федерации).

Согласно литературным данным, соотношение трофических типов макромицетов в среднем составляет: микоризные формы — около 50 %, сапротрофные — 30 %, паразитические и другие группы — 20 % (Hawksworth, 2001; Smith et al., 2012). Однако в нашем исследовании установлено преобладание сапротрофных видов. Данное явление объясняется как климатическими условиями региона, так и особенностями растительного покрова. В частности, на территории Заминского национального природного парка более 85 % древостоев и кустарников относятся к роду *Juniperus*, что свидетельствует о низком разнообразии субстратов.

Полученные результаты были сопоставлены с исследованием К. Калининой (2021), проведённым на северо-западе Европейской части Российской Федерации (рис. 4). В указанном регионе из 279 сапротрофных макромицетов 126 относятся к литофильной (Le) группе, тогда как в Заминском национальном парке из 126 сапротрофных видов лишь 32 принадлежат к этой категории. Такая разница объясняется низким разнообразием субстратов и узкой специализированностью отдельных макромицетов по отношению к определённым видам растений. Таким образом, богатство субстратов является важнейшим экологическим фактором, определяющим видовое разнообразие грибов.

В трофическом спектре второе место занимают симбиотрофные макромицеты, представленные 17 видами (11 %) (табл. 3). В пределах данной группы преобладают эктомикоризные виды. В частности, установлены следующие ассоциации: с тополем — *Geopora arenicola, Leccinum duriusculum, Helvella acetabulum*; с боярышником — *Entoloma clypeatum, Hebeloma birrus, H. crustuliniforme*; с сосной — *Tricholoma terreum*.

Для сравнения, К. Калинина (2021) зарегистрировала 167 эктомикоризных видов на северо-западе Европейской части Российской Федерации, а Ghobad-Nejhad и соавт. (2022) — 172 вида на территории Ирана (рис. 5). Небольшое количество эктомикоризных видов, выявленных в Заминском национальном природном парке, объясняется ограниченным числом и низким разнообразием древесных хозяев, в частности, малым распространением широколиственных и хвойных пород.




**Рисунок 5.** Результаты исследований, проведённых в Заминском национальном природном парке, и сопоставление их с данными К. Калининой (северо-запад Европейской части Российской Федерации) и Ghobad-Nejhad и соавт. (Иран).

**Патогенные макромицеты** представляют собой важную группу организмов, обеспечивающих **экологическое равновесие в лесных экосистемах**, принимая участие в процессе естественного отбора ослабленных или поражённых растений. В ходе проведённых исследований они были **разделены на две экологические группы**: — 10 видов, паразитирующих на древесных растениях, — и 2 вида, паразитирующих на мхах.

**Таблица 4.**

Паразитические грибы, выявленные на хозяйских растениях исследуемой территории.

| № | Растение-хозяин | Паразит (патоген) гриб | Название болезни |
|---|---|---|---|
| 1. | *Juniperus polycarpos* var. *seravschanica* | *Pyrofomes demidoffii* | Белая стволовая гниль |
| | | *Fomitiporia punctata* | Стволовая гниль |
| 2. | *Lonicera nummulariifolia* | *Sanghuangporus lonicerinus* | Стволовая гниль |
| 3. | *Lonicera altmannii* | | |
| 4. | *Juglans regia* | *Inonotus hispidus* | Белая гниль |
| | | *Bjerkandera adusta* | Белая гниль |
| 5. | *Salix alba* | *Pholiota squarrosa* | Белая гниль |
| | | *Laetiporus sulphureus* | Белая гниль |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6. | *Prunus* sp. | *Phellinus igniarius* | Белая гниль |
| | | *Phellinus pomaceus* | |
| 7. | *Populus* sp. | *Bjerkandera fumosa* | Белая гниль |

В ходе всестороннего изучения патогенных грибов в Национальном природном парке «Заамин» было обращено внимание на отсутствие широко распространённого представителя рода *Fomes* (Fr.) Fr.

*Fomes fomentarius* (L.) Fr. — ксилотрофный гриб, обитающий на древесине и вызывающий белую гниль у многих древесных пород, преимущественно у широколиственных деревьев. При развитии на стволах живых и отмерших деревьев *F. fomentarius* функционирует как сапрофит, играющий важную экологическую роль в процессах круговорота питательных веществ [42; 141–148 с.].

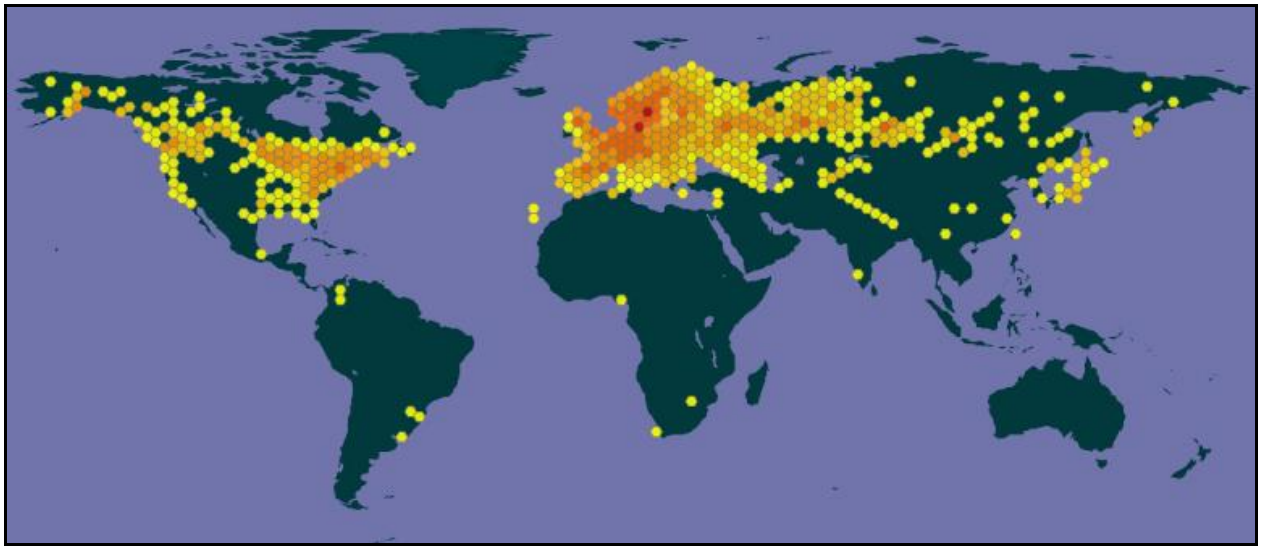


**Рисунок 6.** Карта распространения *Fomes fomentarius* на земном шаре (по данным GBIF).

Данный вид встречается практически во всех регионах земного шара (см. рис. 3.4). Имеются сведения о его распространении в различных районах Узбекистана, включая горные территории, сады и парковые зоны. Однако в пределах исследуемой территории данный вид не был зафиксирован. В результате анализа и изучения данного факта сделан вывод о том, что отсутствие представителей рода *Fomes* на территории Национального природного парка «Заамин» может быть непосредственно связано с климатическими факторами и особенностями высотной зональности рельефа.

Трофическая структура макромицетов Заминского национального парка отражает экологическое состояние территории: доминирование сапротрофов объясняется обилием мёртвого органического вещества, малое количество микоризных видов связано с недостатком широколиственных деревьев, а низкое представительство паразитов — с слабым развитием паразитических связей.

Во второй главе представлено исследование 153 видов макромицетов, выявленных на территории Заминского национального парка, по их пищевой

пригодности. Все виды были отнесены к категориям: съедобные, условно съедобные, ядовитые и несъедобные.

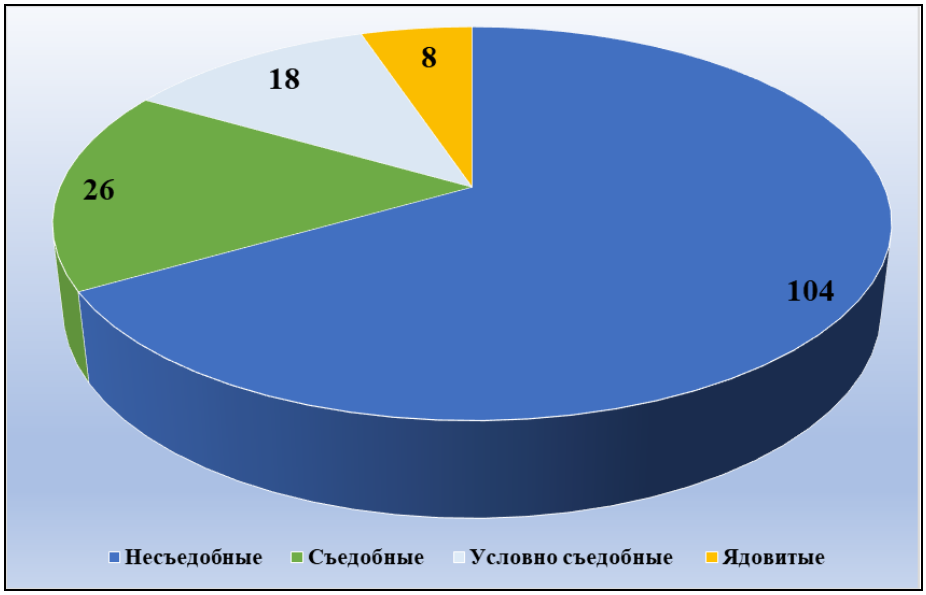



**Рисунок 7.** Распределение выявленных макромицетов по пищевой пригодности.

Из 153 видов макромицетов, выявленных на исследуемой территории, 101 вида отнесены к несъедобным, что составляет около 66 % от общего числа видов. Кроме того, 26 видов (16,9 %) признаны съедобными, 18 видов (11,7 %) — условно съедобными и 8 видов (5,2 %) — ядовитыми.

К числу наиболее употребляемых в мире грибов относятся *Agaricus bisporus*, *Pleurotus* spp. и *Lentinula edodes*. Несмотря на то, что в Заминском национальном парке выявлено более 30 съедобных макромицетов, наблюдается, что местное население употребляет в пищу преимущественно виды рода *Morchella* (известные под общим названием «гриб»). Это свидетельствует о недостаточной информированности населения о пищевой ценности грибов и слабом уровне культуры использования биологического разнообразия. В рамках данного исследования населению были представлены сведения о наиболее важных и широко потребляемых в мире макромицетах.

В третьем разделе главы представлены данные о распределении макромицетов по форме плодовых тел. В ходе исследования 153 видов макромицетов были разделены на 7 морфологических типов плодовых тел. Среди них агарикоидные (шляпочные) грибы количественно преобладают и зарегистрированы как доминирующая группа на территории. Этот факт свидетельствует о благоприятных экологических условиях Заминского национального парка для развития агарикоидных макромицетов.

Аналогичные результаты были отмечены и в других регионах Узбекистана (Холикова, 1989; Иминова, 2009). Зарубежные исследования (например, Rahimlou и соавт., 2022) также подтверждают, что агарикоидные виды количественно доминируют в мировом масштабе.

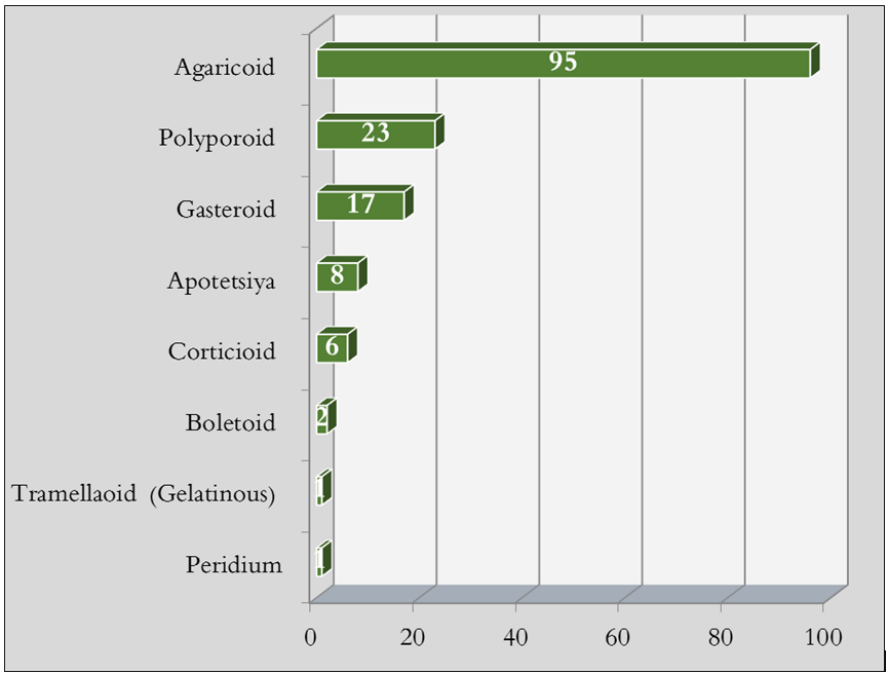



**Рисунок 8.** Распределение выявленных макромицетов по различным морфологическим типам плодовых тел.

Эти факты свидетельствуют о том, что количество агарикоидных видов в мире превосходит численность других групп макромицетов, что указывает на их высокое экологическое и таксономическое значение в глобальном масштабе.

В первой части четвертой главы диссертации под названием «**Оценка патогенности гриба *Sanghuangporus lonicerinus* и биоклиматическое моделирование его потенциального распространения**» была оценена степень поражения представителей рода *Lonicera* фитопатогенным макромицетом *Sanghuangporus lonicerinus* в Национальном парке Замин.

Степень поражения представителей рода *Lonicera* гнилью стебля и скорость распространения заболевания на хозяевах в Национальном парке Замин были проанализированы с использованием существующих фитопатологических методов. Для этого были определены три участка общей площадью 3 га в наиболее распространённых местах произрастания хозяев: 1 га в районе Суфа, 1 га вокруг Шаршара и 1 га в районе Иргайлисой.

На каждом участке методом шахматного учёта было зарегистрировано по 100 растений, проведены микологические и фитопатологические наблюдения, определена степень их поражения. Полученные результаты были проанализированы с использованием формулы Дементовой (1984):

$$P_{e=}\frac{ESp}{S}$$

где:

- Pe— средний процент распространения болезни,
- ESp — площадь и процент поражения на участке,
- S — общая площадь исследуемого участка.

$$P_{e=}\frac{(1x35)+(1x32)+(1x30)}{1+1+1}=32{,}3\ \%$$

Результаты показали, что распространение гнили стебля у растений рода *Lonicera* в Национальном парке Замин составило 32,3 %.

В последние годы ареал распространения гриба, вызывающего гниль стебля, расширился, оказывая негативное воздействие на здоровье растений рода *Lonicera*. Это увеличивает риск их полного исчезновения и представляет угрозу экологическому равновесию природных экосистем. С целью предотвращения заболевания и ограничения его распространения необходимо своевременно удалять поражённые растения, регулярно проводить мониторинг и применять фитосанитарные мероприятия в зонах высокого риска.

Во второй части главы представлены результаты биоклиматического моделирования потенциального распространения гриба *Sanghuangporus lonicerinus*.

Результаты показали, что в будущем исторически сложившиеся ареалы *Sanghuangporus lonicerinus* станут менее благоприятными для его распространения. В сценарии SSP1–2.6 (низкий уровень углеродизации) на период 2021–2040 гг. прогнозируется незначительное расширение потенциальных ареалов гриба, при этом площади с высоким потенциалом увеличатся на 70 км² по сравнению с текущими показателями. В этот период изменения климата будут относительно мягкими, и гриб продолжит адаптироваться и развиваться в стабильных условиях. В районе профессионального распространения наблюдается расширение зон с средним и высоким потенциалом на запад. В период 2081–2100 гг. в сценарии SSP5–8.5 (наивысшие изменения климата) территории распространения гриба ещё больше расширятся, особенно значительное увеличение коснётся зон со средним и высоким потенциалом. Это свидетельствует о высокой степени адаптации гриба к новым климатическим условиям.

Согласно результатам текущей модели распространения, потенциальная площадь ареала паразитического гриба составляет примерно 333,6 тыс. км². «Горячие» точки его концентрации определены в западных частях Тянь-Шаня, Памира-Алоя, Копетдага и Фудзи. Ежегодное расширение его присутствия в экосистемах, формирование новых локалитетов и субпопуляций демонстрируют его высокую приспособляемость.

## ВЫВОДЫ

По результатам исследований, проведённых в рамках диссертации на соискание степени философии доктора (PhD) по биологическим наукам на тему «Макромицеты Заминского национального природного парка», представлены следующие выводы:

1. Таксономический состав макромицетов Национального природного парка «Заамин» включает 2 отдела, 5 классов, 11 порядков, 43 семейства и 79 родов, представленных 153 видами. Из них 14 видов зарегистрированы как новые для микобиоты Узбекистана. Выявленный

таксономический состав свидетельствует о недостаточной изученности микобиоты территории и её высоком уровне видового разнообразия.

2. При сравнении видового, родового и семейственного состава микобиоты Национального природного парка «Заамин» с данными исследований, проведённых на территории Ташкентской области, Ферганской долины, Западного Тянь-Шаня и бассейна Ангренсая, наибольшее значение коэффициента сходства (0,20) выявлено с микобиотой Ташкентской области. Данное сходство объясняется частичным совпадением климатических и орографических условий исследуемых территорий.

3. Анализ распределения 153 видов макромицетов по высотным поясам показал, что наибольшее количество видов и наивысший уровень разнообразия (50 видов) зафиксированы в интервале 1200–1400 м над уровнем моря. Это обусловлено сравнительно богатым растительным покровом и благоприятными климатическими условиями данного высотного пояса.

4. Изучение сезонной динамики развития макромицетов в исследуемом районе показало, что наиболее высокая видовая разнообразность отмечается в апреле и мае по сравнению с другими месяцами. Данный факт связан с формированием оптимальных климатических условий для развития макромицетов в горных районах республики именно в этот период.

5. В соответствии с трофической стратегией выявленные 153 вида макромицетов распределены на следующие группы: сапротрофы — 124 вида, микоризообразующие виды — 17 видов и паразитно-патогенные виды — 12 видов. Доминирование сапротрофных видов соответствует общей тенденции, характерной для макромицетной биоты. Относительно небольшое количество микоризообразующих видов связано с флористическим составом растительного покрова и экологическими условиями территории, что отражает формирование растительно-грибных взаимоотношений в сравнительно узком экологическом диапазоне.

6. По признаку пищевой пригодности выявленные виды распределены на четыре группы: 101 вид — несъедобные, 26 видов — съедобные, 18 видов — условно съедобные и 8 видов — ядовитые. Преобладание несъедобных видов соответствует глобальной тенденции, согласно которой доля несъедобных макромицетов в мировой микобиоте является высокой.

7. Установлено широкое распространение гриба Sanghuangporus lonicerinus, вызывающего белую гниль у видов рода *Lonicera*, при общем уровне поражённости 35 %. Данное обстоятельство требует проведения постоянного фитосанитарного мониторинга и реализации комплекса санитарных мероприятий, поскольку результаты моделирования на основе различных сценариев SSP (1.26, 2.45, 3.70 и 5.85) свидетельствуют о способности данного гриба адаптироваться к изменениям климата и расширять потенциальный ареал распространения в будущем.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSC.05/2025.27.12.B.23.01.M ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE BOTANY**

**INSTITUTE OF BOTANY**

**ISLOMIDDINOV ZOIRJON SHORIFJON UGLI**

# MACROFUNGI OF ZAAMIN NATIONAL NATURE PARK

**03.00.05 – Botany**

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

**Tashkent – 2026**

**The topic of the dissertation in philosophy (PhD) is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science, and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.3.PhD/B1240.**

The dissertation has been carried out at the Institute of Botany.

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

| | |
|---|---|
| **Scientific supervisor:** | **Mustafaev Ilyor Murodullaevich,**<br>Doctor of Philosophy, senior researcher |
| **Official opponents:** | **Turginov Orzimat Turdimatovich**<br>Doctor of Biological Sciences |
| | **Xasanov Botir Achilovich**<br>Doctor of Biological Sciences |
| **Leading organization:** | **Samarkand national university named after Sharof Rashidov** |

The dissertation defense took place at the Scientific Council numbered DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M under the Botanical Institute on March 13, 2026 at $14^{00}$. (Address: 100125, Tashkent city, Dormon Yuli Street, house 32, Conference Hall of the Botanical Institute. Tel.: (+99871) 262-37-95, Fax: (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Botanical Institute (registered under number 84). Address: 100125, Tashkent city, Dormon Yuli Street, house 32. Tel.: (+99871) 262-37-95.

The abstract of the dissertation was distributed on February "23" 2026.
(Registered under number № 23 от on February "23" 2026).

**K.Sh. Tojibayev**
Chairman of the Scientific Council
on awarding of scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, academician

**A.V. Maxmudov**
Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding of the scientific degrees,
PhD, senior researcher

**Kh.F. Shomurodov**
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, Professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research** is to identify the biota of macromycetes distributed in the Zaamin National Nature Park, to substantiate their ecological–trophic structure, and to conduct comprehensive large-scale analyses.

**The object of the research** is the macrofungi species distributed in Zaamin National Nature Park.

**The scientific novelty of the research** is following:

– A total of 153 species of macromycetes belonging to 3 divisions, 5 classes, 11 orders, 43 families, and 79 genera were identified in the Zomin National Nature Park;

– for the first time, 14 macromycete species were recorded from the study area as new to the mycobiota of Uzbekistan;

– the ecological–trophic structures of macromycetes were scientifically substantiated;

– the distribution of macromycetes across altitudinal zones and their seasonal development patterns were elucidated;

– for the first time, the current geographic distribution and future potential range of the pathogenic species *Sanghuangporus lonicerinus*, affecting *Lonicera* species in the study area, were modelled under multiple climate change scenarios in Uzbekistan.

**Implementation of the research results.** Approximately 686 mycological herbarium specimens of macromycetes from the Zaamin National Nature Park were deposited in the “Rare Object” collection of the Mycological Herbarium (TASM) of the Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. As a result, the fungarium specimens collected from the Zaamin National Nature Park contributed to enriching the Rare Object collection (certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated 29 January 2025, No. 4/1255-256).

In addition, the collected herbarium specimens were incorporated into an international information system, namely the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). In accordance with Certificate No. 022 dated 23 December 2024, these data were integrated into globally accessible scientific research resources. Consequently, opportunities for international-scale observation and monitoring of macromycetes of the Zaamin National Nature Park have been established.

**Structure and volume of the dissertation.**

The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation amounts to 100 pages.

## E’LON QILINGAN ISHLAR RO‘YXATI
## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
## LIST OF PUBLISHED WORKS

### I bo‘lim (I часть; Part I)

1. Sherqulova J.P., Islomiddinov Z.Sh., Iminova M.M., Mustafaev I.M., Teshaboeva Sh.A. O‘zbekistonda *Phellinus* Quel. (Hymenochaetaceae) turkumi turlarining tarqalishi // QarDU xabarlari. — 2020. — № 1. — P. 32–36. (03.00.00; №11).
2. Islomiddinov Z.Sh., Mustafaev I.M., Hakimov K.A., Gois J.S. Fungal diseases of *Lonicera* L. (Dipsacales: Caprifoliaceae) in the Northern Turkestan botanical-geographical region, Uzbekistan // O‘zMU xabarlari. 2021. — № 3/1. — P. 40–44.
3. Islomiddinov Z.Sh., Mustafaev I.M., Volobuev V.S., Umar A., Khabibullaev B.S., Lim Y.W. Six unrecorded species of Agaricomycetes from Pamir-Alay (Uzbekistan within) // Mikologiya i Fitopatologiya. — 2023. — Vol. 57, № 6. — P. 447–450. (Scopus Q4, CiteScore=0,9).
4. Mustafaev I.M., Khojimatov O.K., Khamraeva D.T., Iminova M.M., Islomiddinov Z.Sh., Shirqulova J.P. Exploring edible and medicinal mushrooms: Ethnomycological insights from Samarkand, Jizzakh and Kashkadarya regions of Uzbekistan // Plant Science Today. — 2025. — Early Access. — DOI: 10.14719/pst.3571. (Scopus Q3, CiteScore=1.1).

### II bo‘lim (II часть; Part II)

5. Islomiddinov Z.Sh., Mustafaev I.M., Ortiqov I.Z. Fungal diseases of *Lonicera* L. (Dipsacales: Caprifoliaceae) in the Zaamin National Nature Park and Zaamin state reserve, Uzbekistan // Биоразнообразие грибов и лишайников особо охраняемых природных территорий: Международная научно-техническая конференция труды. — Minsk, 2021. — P. 46–51.
6. Мустафаев И.М., Исломиддинов З.Ш. Новое местонахождение *Volvariella Gloiocephala* (DC.) Boekhout & Enderle в Узбекистане. Проблемы и преспективы изучения биоразнообразия раститеоного мира в Центральной Азиию Международная научно-техническая конференция труды. — Ташкент, 2022. — С. 165-169.
7. Islomiddinov Z.Sh., Mustafaev I.M., Volobuev S. Six unrecorded species of Agaricomycetes from Pamir-Alay mountain (Uzbekistan part) // III International Scientific Conference of Young Scientists “Modern Problems of Experimental Botany”. — Minsk–Naroch, Belarus, 2023. — P. 24–25.
8. Islomiddinov Z.Sh., Cho Y., Lim Y.W. *Pulverulina praticola*: first report of the genus and species from Uzbekistan // Tabiiy fanlarning dolzarb masalalari va yechimlari respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. — Qo‘qon, 2024. — P. 125–126.

Avtoreferat « O‘zbekiston biologiya jurnali » jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro muvofiqlashtirildi.

**Bosmaxona litsenziyasi:**

**7000**

Bichimi: 84x60 $^{1}/_{16}$. «Times New Roman» garniturasi.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 26/02.

«Go To Print» XK bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Shiroq ko‘chasi, 34-uy.