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

DENOV TADBIRKORLIK VA PEDAGOGIKA INSTITUTI

MALLAYEV MUSLIM XUSHNAZAR O‘G‘LI

SURXON DAVLAT QO‘RIQXONASI YUKSAK O‘SIMLIKLAR MIKROMITSETLARI VA ASOSIY PATOGENLARINING O‘SIMLIKLARGA TA’SIRI

03.00.05 – Botanika

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

Toshkent – 2026

UO‘K: 581.2.582.28 (575.151)

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Mallayev Muslim Xushnazar o‘g‘li
Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari va asosiy patogenlarning o‘simliklarga ta’siri……..3

Маллаев Муслим Хушназар угли
Микромицеты высших растений Сурханского государственного заповедника и влияние основных патогенов на растения ……..…..... 21

Mallaev Muslim Khushnazar ogli
Micromycetes of vascular plants of the Surkhan state nature reserve and the influence of major pathogens on plants..... 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

DENOV TADBIRKORLIK VA PEDAGOGIKA INSTITUTI

MALLAYEV MUSLIM XUSHNAZAR O‘G‘LI

SURXON DAVLAT QO‘RIQXONASI YUKSAK O‘SIMLIKLAR MIKROMITSETLARI VA ASOSIY PATOGENLARINING O‘SIMLIKLARGA TA’SIRI

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 B2025.3.PhD/B1544 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Denov tadbirkorlik va pedagogika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus va ingliz (resume)) Ilmiy kengash veb sahifasida (www.botany.uz) hamda «ZiyoNet» Axborot–ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	**Mustafayev Ilyor Muradullayevich** biologiya bo‘yicha falsafa fanlari doktori, (PhD)
Rasmiy opponentlar:	_____
	_____
Yetakchi tashkilot:	_____

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M raqamli Ilmiy kengashning 202_-yil “__” _____ kuni soat __ dagi majlisida bo‘lib o‘tdi. (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 (__-raqam bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do‘rmon yo‘li ko‘chasi, 32-uy, Tel.: (+99871) 262-37-95.

Dissertatsiya avtoreferati 20__-yil “___” kuni tarqatildi.
(20__-yil “__” _____ __-raqamli reyestr 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

H.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. Hozirgi kunda respublika hududida 47 ta qo‘riqlanadigan tabiiy hudud mavjud bo‘lib, ular 6,32 mln gektar maydonni, ya’ni mamlakat hududining 14,02 foizini qamrab oladi. Ushbu hududlar biologik xilma-xillikni saqlashning muhim markazlari sifatida e’tirof etilib, ularda flora va fauna tarkibi keng o‘rganilgan hamda monitoring ishlari tizimli ravishda olib borilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan umurtqali hayvonlarning 102 turi (83%) va o‘simliklarning 280 turi (89%) aynan shu hududlarda uchrashi qayd etilgan.

Biroq, aksariyat qo‘riqlanadigan hududlar mikobiotasi, xususan fitopatogen zamburug‘larning tarkibi va xilma-xilligi, ularning tarqalishi, xo‘jayin o‘simliklarga ta’siri hamda ekologik xavfi bo‘yicha tizimli monitoring ma’lumotlari yetarli emas. Mazkur muammolar Surxon davlat qo‘riqxonasida ham yaqqol namoyon bo‘lib, hudud mikobiotasini chuqur o‘rganish, fitopatogen turlarni aniqlash va ularning o‘simliklar bilan o‘zaro munosabatlarini ilmiy asosda baholash zaruratini belgilaydi.

Surxon davlat qo‘riqxonasi o‘zining murakkab geomorfologik tuzilishi, balandlik mintaqalari bo‘ylab keskin farqlanuvchi mikroiqlim sharoitlari hamda boy endemik va relikt o‘simliklar florasi bilan ajralib turadi. Bunday hududlarda o‘simlik–mikromitset o‘zaro munosabatlarini o‘rganish nafaqat fundamental mikologiya, balki ekologiya, fitopatologiya sohalari uchun ham alohida ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Qo‘riqxona florasiga bag‘ishlangan tadqiqotlarda 743 tur yuksak o‘simliklar qayd etilgan bo‘lib, ularning mikromitsetlar bilan trofik munosabatlari, patogen guruhlarning o‘simlik taksonlari bo‘yicha tarqalish xususiyatlari, ekotizimdagi roli va ekologik o‘ziga xosligi hali o‘rganilmaganligi mazkur yo‘nalishda ilmiy bo‘shliq mavjudligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, qo‘riqxona kabi muhofaza etiladigan yopiq tabiiy hududlarda patogen mikromitsetlarning latent (yashirin) rivojlanish xususiyati hamda xo‘jayin o‘simliklar bilan o‘ziga xos murakkab trofik aloqalar shakllantirishi alohida ilmiy qiziqish uyg‘otadi. Mikromitsetlarning fitotsenoz barqarorligi va populyatsiyalar dinamikasiga ko‘rsatadigan ta’sirini baholash mintaqada olib boriladigan mikologik izlanishlarning dolzarbligini yanada oshirmoqda.

So‘nggi yillarda O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni muhofaza qilish, ekologik barqarorlikni ta’minlash va qo‘riqlanadigan tabiiy hududlarda ilmiy tadqiqotlarni takomillashtirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. O‘zbekiston Respublikasining “O‘simliklar dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to‘g‘risida”gi[1] Qonuni – yuksak o‘simliklarda uchraydigan kasalliklar va patogen omillar monitoringini yuritishni talab qiladi;

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktabrdagi PF-5863-sonli 2030-yilgacha mo‘ljallangan atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasi[2]– o‘simliklar kasalliklari va fitopatogen xavflarni baholashni ekologik ustuvor vazifa

[1] O‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to‘g‘risida Qonun 2016-yil 21-sentabrda qabul qilingan (№ O‘RQ-409-son).

[2] O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktabrdagi PF-5863-sonli "2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida"gi Farmoni.

sifatida qayd etadi; O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF–5995-sonli Farmoni[3] – ekologik xavfsizlikni ta’minlash, biologik xilma-xillik monitoringini kuchaytirish, qo‘riqxonalar faoliyatini takomillashtirish vazifalarini belgilaydi.

Mazkur normativ-huquqiy hujjatlar o‘simlik patogenlari, ularning ekologik xatti-harakati, tarqalish mexanizmlari va ularning tabiiy ekotizimlarga salbiy ta’sirini o‘rganish jarayonini davlat darajasida qo‘llab-quvvatlashini ko‘rsatadi. Ayniqsa, qo‘riqlanadigan tabiiy hududlarda fitopatogen zamburug‘larning monitoringi, ularning o‘simlik jamoalari barqarorligiga ta’siri va ekologik xavfsizlikka bog‘liq jarayonlarni ilmiy asosda baholash hozirgi ekologik siyosatning ajralmas qismidir. Shu bois Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari va asosiy patogenlarning o‘simliklarga ta’siri mavzusini bugungi kunda dolzarb, ilmiy jihatdan asosli va yuqori amaliy ahamiyatga ega tadqiqot sifatida belgilab beradi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining 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. Xorijda yuksak o‘simliklar mikromitsetlarining xilma-xilligi, tarqalishi, xo‘jayin o‘simliklari va ekologiyasiga oid tadqiqotlar U. Braun & R.T. Cook (2012) F.G. Noguez (2014), D. Dutta et al. (2014), L.I. Adamska (2019) , K.M. Pollard et al. (2020), Wang et al. (2021), M. Avan (2021), P. Zhao et al. (2021), S. Fraser et al. (2021), Y. Ono et al. (2021), M.K. Adhikari (2022), D.W. Bean et al. (2024) va boshqalar tomonidan olib borilgan.

MDH mamlakatlarida E.B. Рахимова (2017), M.A. Томошевич и др. (2017), A.M. Бексултанова (2019), A.И. Насонов (2019) va boshqalar tomonidan yuksak o‘simliklar mikromitsetlarning taksonomiyasi, bioekologik xususiyatlari va ular keltirib chiqaradigan kasalliklarga qarshi kurash choralari hamda turli monitoringlarni amalga oshirgan.

O‘zbekistonda bu kabi tadqiqotlar H.Г. Запрометов (1926-1928), П.Н. Головин (1941), Т.К. Роткевич (1960), Г.Т. Баймуратова (1963), Т.С. Панфилова (1963), Н.И. Гапоненко (1965), Ф.Г. Ахмедова (1966), С.С. Рамазанова (1975), Я.С. Солиева (1989), Я.С. Солиева и др. (1998), Ш.Г. Камилов (1991), Х.Х. Нуралиев (1998), Ю.Ш. Гаффоров (2004), И.М. Мустафаев (2018), Ж.П. Шеркулова (2018), A.A. Abdurazakov va boshq. (2021), I.Z. Ortiqov (2023), D.G‘. Sodiqova (2024), G. Norimova va boshq. (2024), Sh.U. Mardonov (2025) va boshqalar tomonidan olib borilgan.

Shu o‘rinda ta’kidlash joizki, mavjud ilmiy tadqiqotlar Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlarining haqiqiy taksonomik tarkibi, ekologik o‘rni, trofik munosabatlari va patogenlik potensialini to‘laqonli yoritib bera olmaydi. Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlarini o‘rganish hududning biologik xilma-xilligini saqlash, tabiiy ekotizimlar barqarorligini

[3] O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 18-maydagi PF–5995-son – “atrof-muhitni muhofaza qilish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risi”da Farmoni.

ta’minlash va fitosanitar xavfsizlikni mustahkamlash nuqtayi nazaridan ham muhim amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti Biologiya va qishloq xo‘jalik mahsulotlari texnologiyalari kafedrasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining № 2.7 — yuksak o‘simliklar mikromitsetlari (2022-2025-yy.) mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari biotasining taksonomik tarkibini aniqlash va patogen guruhlarning xo‘jayin o‘simliklarga ta’sirini baholashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari tur tarkibini aniqlash va taksonomik tahlil qilish;

Surxon davlat qo‘riqxonasi mikromitsetlari biotasini qiyosiy tahlil qilish;

mikromitsetlarning o‘simlik taksonlari bo‘yicha tarqalishini baholash;

mikromitsetlarning trofik tuzulmasini aniqlash va tahlil qilish;

mikromitsetlarning balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi va mavsumiy rivojlanish qonuniyatlarini asoslash;

asosiy patogen guruhlari bo‘yicha o‘simliklarning kasallanish darajasini baholash.

Tadqiqotning obyekti sifatida Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari hisoblanadi.

Tadqiqotning predmeti Surxon davlat qo‘riqxonasi mikromitsetlarining taksonomiyasi, mavsumiy rivojlanishi va balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi hamda o‘simliklarning zararlanish darajalari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishini bajarishda marshrutli dala kuzatuvlari, mikologik va mikroskopik analiz, fitopatologik tekshiruvlar, morfologik tahlil, qiyosiy tahlillar, zararlanish darajalarini aniqlash va baholashning standart uslublaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklarida mikromitsetlarning 3 bo‘lim 9 sinf 24 tartib 44 oila 84 turkumiga mansub 249 tur 18 forma va 2 variatsiya aniqlangan;

aniqlangan mikromitsetlarining barchasi tadqiqot hududi uchun, 12 turi esa O‘zbekiston mikobiotasi uchun ilk bor qayd etilgan;

mikromitsetlarning balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi hamda mavsumiy rivojlanishi ochib berilgan;

mikromitsetlarning 13 turkumga mansub 19 turi yangi xo‘jayin o‘simliklarida uchrashi aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklarida aniqlangan mikromitsetlarning 84 turkumiga mansub 269 turiga oid mikologik gerbariy namunalari TASM mikologik kolleksiyasiga topshirildi.

Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklarida qayd etilgan mikromitsetlarning 51 turkumiga mansub 123 turiga oid 268 ta mikologik gerbariy namunalari

xalqaro Global Biodiversity Information Facility (GBIF) platformasiga joylashtirildi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ishda yig‘ilgan mikologik gerbariy namunalari O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutining Mikologik gerbariy (TASM) ilmiy noyob ob’yekti fondida saqlanayotgan namunalar bilan solishtirilganligi, laboratoriya va dala tadqiqotlarida zamonaviy uslublardan foydalanilganligi, olingan natijalarni respublika, xalqaro anjumanlarda muhokama qilinganligi va yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, tadqiqotning amaliy natijalari vakolatli davlat tuzilmalari tomonidan tasdiqlanganligi hamda mikologik gerbariy namunalari Botanika instituti Mikologik gerbariy (TASM) fondida saqlanayotganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklarida tarqalgan mikromitsetlarning taksonomik tarkibini aniqlanganligi, O‘zbekiston mikobiotasi uchun yangi mikromitset turlari va yangi xo‘jayin o‘simliklarining qayd etilganligi, mikromitsetlarning mavsumiy rivojlanishi, balandlik mintaqalari, xo‘jayin o‘simlik turlari, turkumlari va oilalarida tarqalishi asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarning amaliy ahamiyati qo‘riqxona florasiga mansub yuksak o‘simliklarida mikromitsetlar keltirib chiqaradigan kasalliklarni aniqlash va kasallanish darajalarini baholash imkonini beradi. Olingan ma’lumotlar hududning mikologik monitoring bazasini shakllantirishga hamda o‘simliklar fitosanitar holatini nazorat qilishga qaratilgan istiqbolli ilmiy izlanishlar uchun metodologik asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi: Surxon davlat qo‘riqxonasi hududida olib borilgan mikologik tadqiqotlardan olingan natijalar asosida:

Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklari mikromitsetlarining taksonomik tarkibi aniqlangan va O‘zR FA Botanika instituti Mikologik gerbariysi (TASM) fondiga mikologik gerbariy namunalari topshirilgan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasning 2025-yil 21-noyabrdagi 4/1255-2932- sonli ma’lumotnomasi). Natijada, Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklaridan yig‘ilgan mikologik gerbariy namunalari noyob ob’yekt fondini boyitgan va O‘zbekistonning muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarida tarqalgan mikromitsetlarning elektron ma’lumotlar bazasini boyitish imkonini bergan.

Surxon davlat qo‘riqxonasi hududidan mikromitsetlarning 268 ta mikologik gerbariy namunalari tahlili natijasida olingan ma’lumotlar xalqaro “Bioxilma-xillik bo‘yicha ma’lumotlar global tizimi”ga kiritilgan (GBIF, www.gbif.org, 2025-yil 30-sentabrdagi 057-sonli guvohnomasi). Natijada, muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarda uchraydigan yuksak o‘simliklar mikromitsetlarining xalqaro ma’lumotlar elektron bazasini shakllantirish va monitoringini amalga oshirish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 3 ta Respublika ilmiy-anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 10 ta ilmiy ishlar nashr etilgan. Shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik

dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, jumladan, 3 ta respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, beshta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 120 betdan tashkil topgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida olib borilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Mikologik tadqiqotlarning hozirgi holati”** deb nomlangan birinchi bobida mikologik tadqiqotlarning qisqacha sharhi, tadqiqot metodlarining qo‘llanilishi, Surxon davlat qo‘riqxonasining qisqacha tabiiy-geografik tavsifi yoritilgan. Bobning birinchi bo‘limida yuksak o‘simliklar mikromitsetlari bo‘yicha xorijiy va mahalliy ilmiy-tadqiqotlar natijalari tahlil qilingan. Xorijda jumladan, zamburug‘lar olamining asosiy guruhlari bo‘yicha klassifikatsiyalar (Hyde et al., 2013; Li et al., 2020; Wijayawardene et al., 2017, 2018, 2020; He et al., 2019; Hyde et al., 2020), “Fungal Diversity Notes” va “Mycosphere Notes” asarlarida har birida 50 va undan ortiq takson, shu jumladan fanga yangi kiritilgan turlar, Markaziy Osiyo, xususan Qozog‘iston hududida mikromitsetlarning biologik xilma-xilligi (Nam et al., 2014; Rakhimova et al., 2015, 2020, 2022; Sypabekkysy et al., 2018, 2020), Qirg‘izistonda (Bilder, 2006; Beksultanova & Mosolova, 2020), O‘zbekistonda esa П.Н. Головин (1935–1945), Н.И. Гапоненко (1954), Б.Д. Клейнер (1958), Т.К. Роткевич (1960), Т.С. Панфилова и др. (1963), Ф.Г. Ахмедова (1965), Я.С. Салиева (1989), Ш.Г. Камилов (1991), Х.Х. Нуралиев (1998), Ю.Ш. Гаффоров (2004), И.М. Мустафаев (2018), Ж.П. Шеркулова (2018), I.Z. Ortiqov (2023), D.G‘. Sodiqova (2024) va boshqalar tomonidan olib borilgan ilmiy-tadqiqot natijalari yoritilgan.

Bobning ikkinchi bo‘limida tadqiqot obyekti va qo‘llanilgan tadqiqot uslublari, bobning uchinchi bo‘limida Surxon davlat qo‘riqxonasining tabiiy-geografik tavsifi va o‘simliklar dunyosi haqida ma’lumotlar berilgan. Surxon davlat qo‘riqxonasi Ko‘hitang tizmasining sharqiy yon bag‘rida, Surxondaryo viloyati, Sherobod tumani hududida, g‘arbiy chekkasi Turkmaniston bilan tutashgan holda joylashgan. Umumiy maydoni 23 802 gektar bo‘lib, shundan 12 240 gektari o‘rmon bilan qoplangan. Qo‘riqxona 7 bo‘lim, 10 aylanma va 14 kvartalga bo‘lingan, balandligi 850–3137 m oralig‘ida. Florasi 77 oila, 372 turkum va 747 turdan iborat bo‘lib, Asteraceae, Fabaceae va Poaceae oilalari asosiy ulushni tashkil qiladi. Hudud Ko‘hitang tizmasi uchun floristik jihatdan kalit hudud hisoblanadi va Janubi-G‘arbiy Hisor okrugi florasining 40,3 %, tizmada uchraydigan turlarning 74,7 % ini qamrab oladi.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi **“Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlarining taksonomik tahlili”** deb nomlanib to‘rt bo‘limdan iborat.

Surxon davlat qo‘riqxonasida olib borilgan mikologik tadqiqotlar natijasida yuksak o‘simliklarda 3 bo‘lim, 9 sinf, 24 tartib, 44 oila, 84 turkumga mansub 249 tur, 18 forma va 2 variatsiyasi aniqlandi (1-jadval).

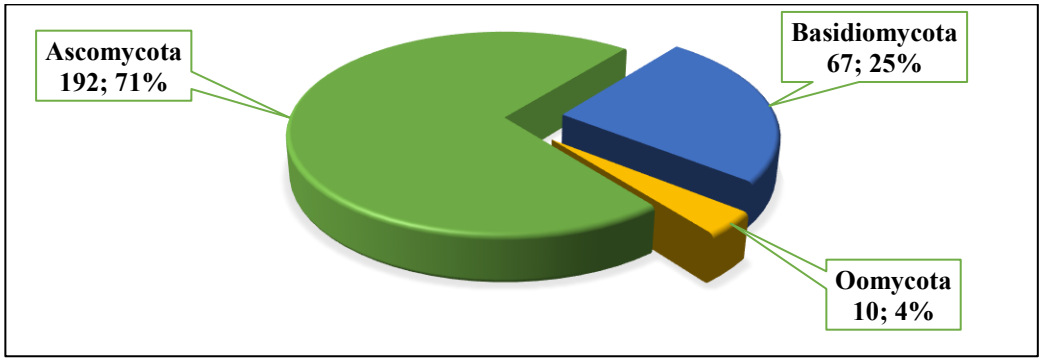
1-jadval

Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlarining taksonomik tarkibi

Bo‘lim	**Taksonlar soni**						
	sinf	**tartib**	**oila**	**turkum**	**tur**	**forma**	**variatsiya**
Ascomycota	5	18	34	68	172	18	2
Basidiomycota	3	4	8	11	67	–	–
Oomycota	1	2	2	5	10	–	–
Jami:	**9**	**24**	**44**	**84**	**249**	**18**	**2**

Ascomycota bo‘limi 172 tur 18 forma va 2 variatsiyasi bilan umumiy aniqlangan mikromitsetlarning 71,37 % ini, Basidiomycota bo‘limi 67 tur 24,9 % ini, Oomycota bo‘limi 10 tur bilan aniqlangan zamburug‘ turlarining 3,71 % ini tashkil etishi qayd etildi.

Bobning birinchi bo‘limida Ascomycota bo‘limiga mansub patogen mikromitsetlarning taksonomik tahlili amalga oshirilib, aniqlangan 5 sinf, 18 tartib, 34 oila, 68 turkum, 172 tur, 18 forma va 2 variatsiyaga mansub mikromitsetlar tadqiqot hududida aniqlangan mikometsetlarni 71,37 % tashkil qildi (1-rasm).



1-rasm. Mikromitset turlarining bo‘limlar bo‘yicha taqsimlanishi (turlar soni; foizdagi ifodasi)

Olib borilgan mikologik tahlillarga ko‘ra, Dothideomycetes sinfi 7 tartib 18 oila 37 turkum 118 turdan iborat bo‘lib, Ascomycota turlarining 61,25 % ini, jami aniqlangan turlarning 43,65 % ini, Leotiomycetes sinfi 3 tartib 6 oila 15 turkum 52 tur (18 forma, 2 variatsiya) mos ravishda 27,22 % ga 19,4 % ni tashkil etadi, Sordariomycetes sinfi 6 tartib 8 oila 10 turkum 16 tur 8,37 % ga 5,97 % ni, Taphrinomycetes sinfi 1 tur bilan 0,52 % ga 0,37 % ni tashkil etdi. Tartiblar bo‘yicha tahlil qilinganda Pleosporales tartibida 20 turkum 59 tur, Helotiales – 12 turkum 49 tur (18 forma va 2 variatsiya), Mycosphaerellales – 5 turkum 29 tur bilan yetakchilik qilishi ma’lum bo‘ldi. Keyingi o‘rinlarda Botryosphaeriales – 5 turkum/18 tur,

Diaporthales – 3/8 tur, Incertae sedis – 7/8, Cladosporiales – 2/7, Phyllachorales – 3/3, Venturiales, Dothideales, Rhytismatales tartiblari har biri – 2/2, Lecanorales, Taphrinales, Amphisphaeriales, Hypocreales, Xylariales tartiblari har birida – 1/1 iborat. Mikromitset turlarining oilalardagi o‘rtacha soni 5,61 ga teng. Turlar soni o‘rtachadan yuqori bo‘lgan yetakchi oilalarga Erysiphaceae – 47 tur (18 forma, 2 variatsiya), Mycosphaerellaceae – 30, Pleosporaceae – 22, Didymellaceae – 16, Phyllostictaceae – 12, Incertae sedis – 9, Camarosporiaceae – 7, Cladosporiaceae – 7, Cytosporaceae – 6 kiritildi. Yetakchi oilalarning umumiy turlar soni 156 ta bo‘lib umumiy turlarning 81,67 % ini tashkil etdi. Turlar soni o‘rtachadan past oilalarga Botryosphaeriaceae – 4 tur, Leptosphaeriaceae, Phyllachoraceae, Phaeosphaeriaceae, Sclerotiniaceae oilalari har birida – 3 turdan, Diademaceae, Drepanopezizaceae, Rhytismataceae, Venturiaceae oilalari har birida – 2 turdan va qolgan Amniculicolaceae, Apiosporaceae, Dothideaceae, Diaporthaceae, Gnomoniaceae, Heterodeaceae, Hyponectriaceae, Lophiostomataceae, Melanommataceae, Nectriaceae, Ploettnerulaceae, Polystomellaceae, Saccotheciaceae, Taphrinaceae oilalari har birida 1 turdan kirishi aniqlandi.

Turkumlar kesimida turlar sonining o‘rtacha qiymati 2,8 ga teng. *Ramularia* – 14 tur, *Leveillula* – 14 (10 forma), *Pleospora* – 13, *Septoria* – 12, *Phoma* – 11, *Erysiphe* – 11 (5 forma va 1 variatsiya), *Phyllosticta* – 10, *Camarosporium* – 7, *Cladosporium* va *Cytospora* turkumlari 6 tadan, *Pyrenophora*, *Phyllactinia* va *Podosphaera* turkumlari har birida 5 tadan, *Diplodia, Alternaria, Leptosphaeria, Ascochyta, Sphaerotheca* va *Monilinia* turkumlari har biri 3 tadan turni o‘z ichiga olishi bilan yetakchi turkumlar sifatida qayd etildi. Ushbu turkumlar jami 139 ta turni o‘z ichiga oladi va umumiy mikromitsetlar xilma-xilligida asosiy ulushni – 51,67 % ini tashkil etadi. Mazkur ko‘rsatkich, ushbu turkumlar vakillarining xo‘jayin o‘simliklari bilan o‘ziga xos keng ekologik aloqalarga ega ekanligini, hamda ularning evolyutsion moslashuvchanligi yuqori darajada shakllanganini ko‘rsatadi. *Leveillula, Erysiphe, Septoria, Phyllosticta, Ramularia, Pleospora* va *Phoma* kabi turkumlari aniqlandi va bu holat O‘rta Osiyo, xususan O‘zbekistonning tog‘li hududlari mikobiotalariga xos xususiyat sifatida baholandi.

Bobning ikkinchi bo‘limi – “Basidiomycota bo‘limining taksonomik tahlili” deb nomlanadi. Basidiomycota bo‘limidan 3 sinf, 4 tartib, 8 oila va 11 turkumga mansub 67 tur aniqlandi (2-jadval).

Aniqlangan turlarni sinflar kesimida taqsimlanishi tahlil qilinganda, Pucciniomycetes – 1 tartib, 4 oila, 6 turkum va 59 turdan iborat bo‘lib, ular tadqiqot doirasida aniqlangan jami turlarning 21,93 % ini hamda Basidiomycota bo‘limi tarkibidagi turlarning 88,05 % ini tashkil etadi. Ustilaginomycetes – 2 tartib, 3 oila, 4 turkumga mansub 7 turdan iborat bo‘lib, umumiy mikromitsetlar xilma-xilligining 2,6 % ini, Basidiomycota bo‘limi doirasidagi turlarning esa 10,44 % ini tashkil qiladi. Exobasidiomycetes – 1 tartib, 1 oila, 1 turkumga mansub yagona tur bilan cheklanadi.

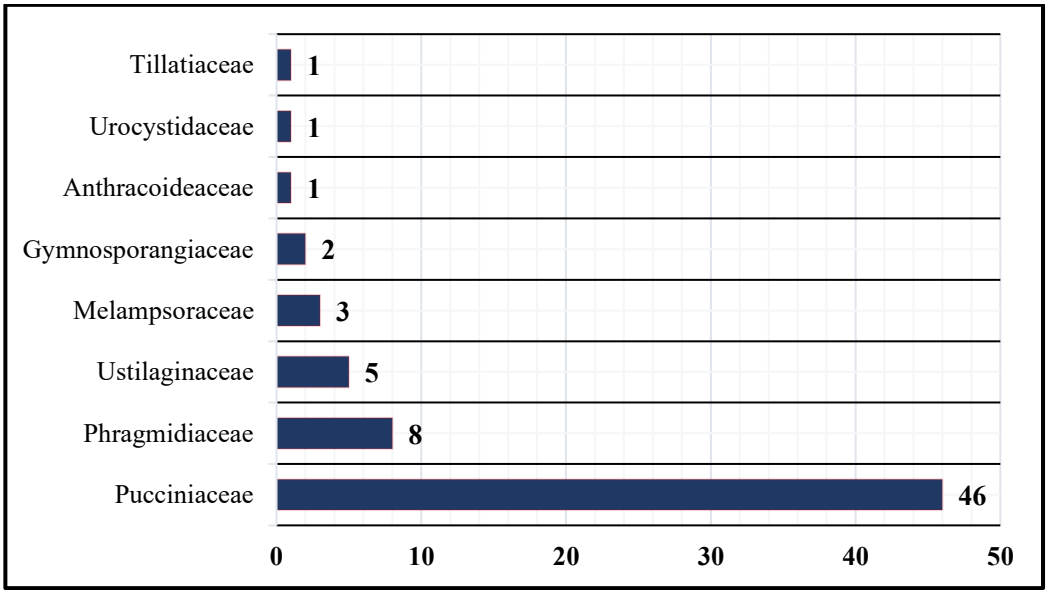
Basidiomycota bo‘limiga mansub turlar jami 8 oilada taqsimlanganligi va ushbu oilalarda turlarning o‘rtacha soni 8,3 ga teng ekanligi aniqlandi. Turlar soni jihatdan o‘rtachadan yuqori ko‘rsatkich 46 tur bilan Pucciniaceae oilasida qayd etildi hamda umumiy turlarning 17,1 % ini tashkil etdi. Navbatdagi o‘rinlarni

Phragmidiaceae – 8 tur, Ustilaginaceae – 5, Melampsoraceae – 3, Gymnosporangiaceae – 2, Anthracoideaceae, Urocystidaceae, Tillatiaceae oilalari har birida – 1 turni o‘z ichiga olganligi qayd qilindi (2-rasm).

2-jadval

Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklarida aniqlangan Basidiomycota bo‘limi turlarining taksonomik tahlili

№	Sinf	Tartib	Oila	Turkum	Tur
1	Pucciniomycetes	Pucciniales	Pucciniaceae	*Puccinia*	33
				Aecidium	2
				Uromyces	11
			Gymnosporangiaceae	*Gymnosporangium*	2
			Phragmidiaceae	*Phragmidium*	8
			Melampsoraceae	*Melampsora*	3
2	Ustilaginomycetes	Ustilaginales	Ustilaginaceae	*Ustilago*	4
				Tranzscheliella	1
			Anthracoideaceae	*Anthracoidea*	1
		Urocystidales	Urocystidaceae	*Urocystis*	1
3	Exobasidiomycetes	Tilletiales	Tilletiaceae	*Tilletia*	1
	3 sinf	**4 tartib**	**8 oila**	**11 turkum**	**67**



2-rasm. Oilalarda turlar sonining miqdoriy ko‘rsatkichi

Basidiomycota bo‘limi turkumlarida aniqlangan turlarning o‘rtacha soni 6,09 ga teng. Turlar soni o‘rtachadan yuqori bo‘lgan ko‘rsatkich *Puccinia* – 33 tur, *Uromyces* – 11, *Phragmidium* – 8 tur kuzatildi. Bu yetakchi turkumlar turlari yig‘indisi 52 tur bilan aniqlangan Basidiomycota bo‘limi turlarining 77,61 % ini, umumiy mikromitsetlarning 19,33 % ini tashkil etdi. Qolgan turkumlarda *Ustilago* – 4, *Melampsora* – 3, *Aecidium* – 2, *Gymnosporangium* – 2, *Anthracoidea* – 1, *Urocystis* – 1, *Tranzscheliella* – 1, *Tilletia* – 1 tur uchrashi aniqlandi. Zang

kasalligini keltirib chiqaruvchi zamburug‘lar orasida *Puccinia* turkumi vakillarining yetakchilik qilishi Markaziy Osiyo, xususan O‘zbekistonning tog‘li hududlarida olib borilgan ko‘plab tadqiqotlarda qayd etilgan bo‘lib, ushbu tendensiya bizning tadqiqot natijalarimizda ham tasdiqlandi.

Bobning uchinchi bo‘limi “Oomycota bo‘limining taksonomik tahlili” deb nomlangan bo‘lib, Oomycota bo‘limidan 1 sinf 2 tartib 2 oila 5 turkum 10 turga mansub mikromitsetlar aniqlandi (3-jadval).

3-jadval

Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklarida aniqlangan Oomycota bo‘limi turlarining taksonomik tahlili

№	Sinf	Tartib	Oila	Turkum	Tur
1	Peronosporo-mycetes	Peronosporales	Peronosporaceae	*Peronospora*	5
				Bremia	1
				Hyaloperonospora	2
		Albuginales	Albuginaceae	*Albugo*	1
				Pustula	1
	1	**2**	**2**	**5**	**10**

Mazkur 10 tur, umumiy aniqlangan mikromitsetlar xilma-xilligining atigi 3,71 % ini tashkil etadi. Ushbu bo‘lim vakillarining kam uchrashini hududning keskin kontinental iqlimi bilan izohlanib, bunday sharoit Oomitset sporalarining o‘sishi va tarqalishiga cheklovchi omil sifatida baholanishi mumkin.

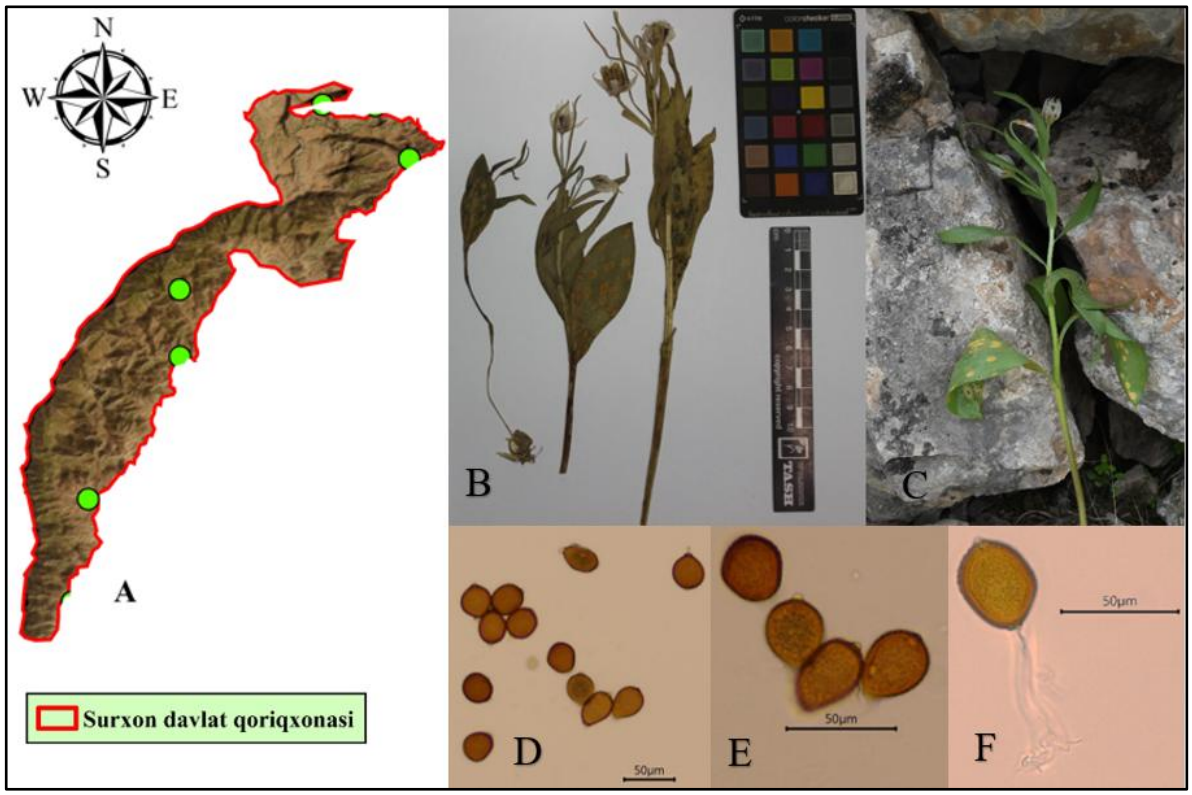
Bobning to‘rtinchi bo‘limida O‘zbekiston mikobiotasi uchun yangi zamburug‘ turlari bo‘yicha ma’lumotlar berilgan. Tadqiqot hududidan yig‘ilgan mikologik gerbariy namunalarini o‘rganish hamda sohaga oid monografiya va ilmiy manbalarni solishtirma tahlil qilish natijasida mikromitsetlarning 12 turi O‘zbekiston mikobiotasi uchun ilk bor aniqlangan (4-jadval).

4-jadval

O‘zbekiston mikobiotasi uchun yangi mikromitset turlari

№	Xo’jayin o’simlik turi	Yangi mikromitset turi
1	*Acer pentapomicum*	*Cytospora acericola*
2	*Artemisia* sp.	*Pleospora artemisiae*
3	*Capparis spinosa*	*Phoma capparis*
		Diplodia capparis
4	*Celtis caucasica*	*Cytospora celtidis*
5	*Fritillaria bucharica*	*Puccinia hsinganensis*
6	*Juncus inflexus*	*Arthrinium cuspidatum*
7	*Origanum vulgare* subsp. *gracile*	*Ramularia* sp.
		Phyllosticta origani
8	*Onosma dichroantha*	*Phyllosticta onosmatis*
9	*Phragmites australis*	*Scirrhia rimosa*
10	*Rubus pseudojaponicus*	*Phoma rubicola*

Ushbu yangi turlar ichida zang kasaligini qo‘zg‘atuvchi obligat parazit *Puccinia hsinganensis* ning bo‘lishi diqqatga sazavor (3-rasm).



3-rasm. *Puccinia hsinganensis*: A – Surxon davlat qo‘riqxonasida *Fritillaria bucharica* tarqalish nuqtalari, B, C – kasallangan o‘simlik va gerbariy namunasi, D,E,F – zamburug‘ning uredosporalari.

Dissertatsiyaning uchinchi “**Surxon davlat qo‘riqxonasi mikromitsetlar biotasining qiyosiy tahlili**” deb nomlangan bobida tadqiqot hududi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari biotasi Zominsuv havzasi, Nurota qo‘riqxonasi, Surxondaryo viloyati va Bobotog‘ milliy tabiat bog‘i yuksak o‘simliklar biotalari bilan qiyosiy tahlil qilindi.

Qiyoslash jarayonida turli hududlarda qayd etilgan mikromitsetlar tarkibi, yetakchi turkum va turlar bo‘yicha tahlil qilinib, ularning tarqalish qonuniyatlari, o‘xshash va farqli jihatlari aniqlandi (5-jadval).

Qiyosiy tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari biotasining eng yuqori o‘xshashligi Nurota qo‘riqxonasi bilan kuzatiladi. Jakkard koeffitsienti bo‘yicha turkumlarda o‘xshashlik 50,5% ni, turlarda esa 29,3% ni tashkil etgan, Sorensen-Czekanovskiy koeffitsienti bo‘yicha esa turkumlarda 67,1%, turlarda 45,4% ni tashkil qilgan. Kulchinskiy va Stogran-Radulesku koeffitsientlari ham shunga yaqin natijalarni ko‘rsatdi. Surxon davlat qo‘riqxonasi mikobiotasi va Nurota qo‘riqxonasi mikobiotasi o‘rtasidagi o‘xshashlik yuqori bo‘lishining asosiy sababi floralar va dominant turkumlarning umumiyligi, shuningdek, hududlarning tabiiy-geografik sharoitlaridagi yaqinlikdir. Ushbu natijalar mikromitsetlarning rivojlanishi hamda mikobiota tarkibining shakllanishida flora va o‘simliklar qoplamining yetakchi ahamiyatga ega ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi.

5-jadval

Taqqoslanayotgan hududlarning o‘xshashlik koeffitsientlari

Taqqoslash koeffitsientlari (% hisobida)		Taqqoslanayotgan hududlar							
		Zominsuv havzasi		Nurota qo‘riqxonasi		Surxondaryo viloyati		Bobotog‘ milliy tabiat bog‘i	
		O‘xshash	Farq	O‘xshash	Farq	O‘xshash	Farq	O‘xshash	Farq
Jakkard	Turkum	41,6	58,4	50,5	49,5	35,5	64,5	35,9	64,1
	Turlar	18,8	81,2	29,3	70,7	23,5	76,5	22,8	77,2
Sorensen-Czekanovskiy	Turkum	58,8	41,2	67,1	32,9	52,4	47,6	52,8	47,2
	Turlar	31,6	68,4	45,4	54,6	38	62	37,1	62,9
Kulchinskiy	Turkum	58,9	41,1	67,1	32,9	52,5	47,5	59.9	40,1
	Turlar	31,9	68,1	45,5	54,5	38,3	61,7	39,2	60,8
Stogran - Radulesku	Turkum	58,8	41,2	67,1	32,9	52,5	47,5	56,2	43,8
	Turlar	31,8	68,2	45,4	54,6	38,2	61,8	38,1	61,9

Dissertatsiyaning to‘rtinchi **“Surxon davlat qo’riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlarining ekologiyasi”** deb nomlangan bobi 5 bo‘limdan iborat bo‘lib, birinchi “Mikromitsetlarning yuksak o‘simlik taksonlari bo‘yicha tarqalishi” bo‘limida qo‘riqxona hududidan aniqlangan 249 tur 18 forma 2 variatsiyaga mansub mikromitsetlar yuksak o‘simliklarning 45 oila, 123 turkum, 210 turida tarqalganligi keltirilgan. Tahlillarga ko‘ra, o‘rtacha tarqalish ko‘rsatkichi har bir o‘simlik turiga 1,27 tur mikromitset to‘g‘ri keladi. Xo‘jayin o‘simliklar *Ferula kuhistanica* va *Lonicera nummulariifolia* larning har birida 9 turdan (umumiy aniqlangan mikromitsetlarning 3,35 %), *Acer pentapomicum, Medicago sativa, Astragalus dissectus, Prunus bucharica, Rosa ecae, Morus alba* larda 5-6 turdan, *Alhagi pseudalhagi* subsp. *kirghisorum*, *Astragalus subverticillatus*, *Asperula pauciflora*, *Crataegus turkestanica*, *Convolvulus arvensis*, *Centaurea virgata* subsp. *squarrosa*, *Cynodon dactylon*, *Ephedra equisetina*, *Geum kokanicum*, *Hypericum scabrum*, *Hordeum bulbosum, Malus* sp*., Morus alba*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Plantago lanceolata*, *Populus alba*, *Poa bulbosa*, *Pyrus regelii*, *Pistacia vera*, *Rosa canina* larda 3-4 turdan, qolgan o‘simlik turlarida 1-2 turdagi mikromitsetlar aniqlandi. Bundan tashqari, 64 tur yuksak o‘simlikda mikromitsetlar soni o‘rtacha ko‘rsatkichdan yuqori ekanligi qayd etilgan. Mikromitsetlar 123 turkumga mansub xo‘jayin o‘simliklarda tarqalgani aniqlandi. O‘simlik turkumlarida mikromitsetlarning o‘rtacha soni 2,18 ga to‘g‘ri keladi. Shundan, 36 turkum vakillarida zamburug‘larning soni o‘rtacha ko‘rsatkichdan yuqori. Tahlillarda 4-17 turgacha mikromitsetlar aniqlangan turkumlar yetakchi turkumlar sifatida baholandi. Ular ichida eng yuqori ko‘rsatkich 17 tur (umumiy mikromitsetlarning 6,34 %) bilan *Astragalus* turkumi vakillarida qayd etildi, *Ferula* – 10 (3,73 %) *Lonicera* – 9 (3,35 %), *Hordeum* va *Rosa* – 7 (2,61), *Prunus* va *Poa* – 6 (2,23 %), *Acer, Ranunculus, Medicago, Hypericum, Geranium, Atraphaxis* turkumlarining har birida – 5 turdan (1,86 %), *Allium, Artemisia, Bromus, Centaurea, Cynodon, Plantago, Pyrus,* turkumlarida har birida – 4 turdan (1,49 %) ni tashkil etdi. Surxon davlat qo‘riqxonasi hududida tarqalgan mikromitsetlar 45 oilaga mansub xo‘jayin o‘simliklarida tarqalgan bo‘lib, o‘simlik oilalarida mikromitset turlarining o‘rtacha soni 5,97 ga, mikromitset turkumlarining o‘rtacha soni esa 1,86 ga to‘g‘ri keladi.

Mikromitset turlarining o‘simlik oilalar kesimida tarqalishini o‘rtacha qiymatidan yuqori ko‘rsatgich 12 oilada (6-40) bo‘lib, umumiy mikromitsetlarning (72,39%) ni tashkil etdi. 33 oilada esa turlar soni o‘rtachadan past 1-5 ko‘rsatkich qayd etildi. Yetakchi oilalar sifatida Asteraceae – 31 tur (11,57 %), Rosaceae – 30 (11,19 %), Fabaceae – 26 (9,70 %), Poaceae – 26 (9,70 %) qayd etildi. O‘simlik oilalarida mikromitset turkumlarining tarqalishiga ko‘ra Poaceae, Fabaceae, Rosaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Caprifoliaceae oilalari ustunlik qilib ularda 10-20 mikromitset turkumlarini o‘z ichiga olgan. Bu holatni yuqorida keltirilgan o‘simlik oilalariga mansub turlarning Surxon davlat qo‘riqxonasi florasida juda keng tarqalganligi bilan izohlash mumkin. Shunday qilib, Surxon davlat qo‘riqxonasi hududida olib borilgan mikologik tadqiqotlar natijasida mikromitsetlarning yuqori darajadagi xilma-xilligi va ularning xo‘jayin o‘simliklar bilan uzviy bog‘liqligi aniqlandi. Jami 249 tur, 18 forma va 2 variatsiyaga mansub mikromitsetlar 45 oila, 123 turkum va 210 tur yuksak o‘simliklarda tarqalgan bo‘lib, bu holat hududni ayniqsa fitopatogen mikromitsetlar uchun qulay ekologik sharoitga ega ekanligini ko‘rsatadi. Mikromitsetlarning o‘rtacha tarqalish ko‘rsatkichi har bir o‘simlik turiga 1,27 tur to‘g‘ri kelishi bilan ifodalanib, ayrim xo‘jayin o‘simliklar, turkumlar va oilalarda bu ko‘rsatkich sezilarli darajada yuqori ekanligi qayd etildi. *Astragalus, Ferula, Lonicera, Rosa* kabi turkumlar hamda Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae va Poaceae oilalarining yetakchi o‘rni ularning floristik tarkibdagi keng tarqalganligi bilan izohlanadi. Umuman olganda, olingan natijalar Surxon davlat qo‘riqxonasi florasida mikromitsetlarning xilma-xilligi yuqori bo‘lib, ular o‘simliklar fitosanitar holatini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ilmiy jihatdan asoslab beradi.

Bobning “Mikromitsetlarning yangi xo‘jayin o‘simliklari” deb nomlangan ikkinchi bo‘limida mikromitsetlarning yangi xo‘jayin o‘simliklari bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Gerbariy namunalarini solishtirma tahlil qilish, sohaga oid ilmiy adabiyotlar hamda ochiq elektron manbalarni o‘rganish asosida ushbu natijalarga erishilgan. Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklarida aniqlangan mikromitsetlar – 10 oila, 13 turkum, 19 turining, yuksak o‘simliklarning – 13 oila, 17 turkum, 19 turida uchrashi O‘zbekistonda ilk bor aniqlandi va yangi xo‘jayin o‘simliklar sifatida qayd etildi. Ular quyidagilardan iborat: *Acantholimon majewianum* Regel – *Uromyces acantholimonis* Syd. & P. Syd., *Artemisia* sp. – *Guignardia herbarum* Vasyag., *Delphinium longipedunculatum* Regel & Schmalh – *Ramularia delphinii* Jaap, *Delphinium* sp. – *Puccinia cynodontis* Lacroix ex Desm., *Euphorbia esula* subsp. *esula* – *Melampsora euphorbiae* (Ficinus & C. Schub.) Castagne, *Ferula kuhistanica* Korovin – *Phyllosticta kenimaechia* Golovin, *Galium tricornutum* Dandy – *Puccinia punctata* Link, *Geranium divaricatum* Ehrh. – *Podosphaera fugax* (Penz. & Sacc.) U. Braun & S. Takam., *Geranium linearilobum* DC. – *Septoria expansa* Niessl, *Jurinea maxima* C.Winkl. – *Puccinia fuckelii* Körn, *Prunus erythrocarpa* (Nevski) Gilli – *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Poa bulbosa* L. – *Ascochyta graminicola* Sacc., *Pyrus regelii* Rehder – *Gymnosporangium confusum* Plowr., *Rochelia retorta* (Pall.) Lipsky – *Helicorhoidion botryoideum* (Cooke) S. Hughes, *Ranunculus* sp. - *Ramularia acris* Lindr., *Salvia bucharica* Popov – *Septoria salviae* Pass., *Silene kuschakewiczii* Regel & Schmalh – *Uromyces*

verruculosus J. Schröt., *Senecio olgae* Regel & Schmalh – *Ramularia pruinosa* Speg, *Tulipa ingens* Hoog – *Cladosporium* sp.

Surxon davlat qo‘riqxonasida mikromitsetlar uchun yangi xo‘jayin o‘simliklarning aniqlanishi dunyo miqyosida kuzatilayotgan iqlim o‘zgarishlari sharoitida patogenlarning tarqalish areallari kengayishi, yangi xo‘jayinlarga moslashuvi hamda patogenlik xususiyatlarining o‘zgarishi bilan bog‘liq tadqiqotlar natijalari bilan mos keladi va ushbu jarayonlarning mahalliy darajada ham tasdiqlanayotganini ko‘rsatadi.

Bobning “Mikromitsetlarning trofik tuzilmasi tahlili” deb nomlangan uchinchi bo‘limida Surxon qo‘riqxonasida aniqlangan mikromitsetlar tarkibining trofik strategiyalari o‘rganilgan va tahlil qilingan. Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, qo‘riqxona florasida uchraydigan mikromitsetlar uchta asosiy ekologik guruhni – obligat parazitlar, fakultativ parazitlar va fakultativ saprotroflarni tashkil etadi. Bu guruhlarning har biri o‘simliklar bilan o‘ziga xos trofik munosabatlarni shakllantirib, hududning fitosanitar holatiga va tabiiy jarayonlarning borishiga sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatadi.

Obligat parazitlar faqat tirik o‘simlik to‘qimalarida rivojlanadi va saprofit sifatida yashay olmaydi, shuningdek, laboratoriyada sun’iy muhitda ularni o‘stirib bo‘lmaydi. Ushbu patogenlar o‘z yashovchanligini oshirish maqsadida xo‘jayin organizm hayotini imkon qadar uzoq davom ettirishdan “manfaatdor” bo‘ladi. Surxon davlat qo‘riqxonasida ularning nisbati 24 turkum, 120 tur (44,61%) – yuqori xilma-xilligi qayd etildi. Ayniqsa Pucciniales, Erysiphales, Ustilaginales va Peronosporales tartiblariga mansub zamburug‘lar misol bo‘ladi.

Fakultativ parazitlar odatda saprofit sifatida yashaydi, lekin ma’lum sharoitlarda parazitlik qilish va kasallik keltirib chiqarish qobiliyatiga ega. Surxon qo‘riqxonasida aniqlangan mikromitsetlarning 8 turkum, 12 turi (4,46%) o‘z ichiga oladi.

Fakultativ saprotroflar odatda parazit sifatida yashaydi, ammo qulay sharoitda o‘lik yoki chiriyotgan organik moddalarda ham yashash qobiliyatiga ega. Ular 52 turkum, 137 tur (50,92%) bilan qo‘riqxona ekotizimida juda keng tarqalgan.

Umuman olganda, Surxon davlat qo‘riqxonasida qayd etilgan mikromitsetlar majmuasi hudud ekotizimining barqarorligi, o‘simliklarning fitosanitar holati va modda aylanishi jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi. Trofik guruhlarning xilma-xilligi qo‘riqxona florasining yuqori biologik xilma-xilligini va zamburug‘larning ekologik moslashuvchanligini aks ettiradi.

Bobning “Mikromitsetlarning balandlik mintaqalari bo‘yicha taqsimlanishi” deb nomlangan to‘rtinchi bo‘limida Surxon qo‘riqxonasida mikromitsetlarning asosiy qismi adir (233 ta, 86,94 %) va tog‘ (250 ta, 93,28 %) zonalarida to‘plangan bo‘lib, bu hududlarning iqlimi, namlik darajasi va o‘simlik xilma-xilligi mikromitsetlar uchun eng qulay muhit ekani ta’kidlangan. Yaylov mintaqasida mikromitsetlar soni sezilarli darajada kamayib, 26 ta (9,70 %) ni tashkil etadi, bu yuqori balandlikdagi past harorat, shamol va o‘simliklar xilma-xilligini cheklanganligi bilan izohlanadi. Kesishgan mintaqalarda, masalan, adir-tog‘da 193 ta (72,02 %), tog‘–yaylovda 4 ta (1,49 %), adir–tog‘–yaylovda 22 ta (8,21 %) mikromitset aniqlangan bo‘lib, ularning tarqalishi xo‘jayin o‘simliklarning

diapazoniga va ekologik sharoitga bog‘liqligini tasdiqlaydi. Surxon qo‘riqxonasida mikromitsetlar tarqalishi asosan balandlik, iqlim sharoiti va o‘simliklar xilma-xilligiga bog‘liq bo‘lib, adir va tog‘ mintaqalari qo‘riqxonaning mikromitsetlar diversifikatsiyasi va biologik xilma-xilligini shakllantirishda asosiy o‘rin egallaydi.

Surxon davlat qo‘riqxonasida mikromitsetlarning mavsumiy rivojlanishi mart–oktyabr oylarini qamrab olgan vegetatsiya davrida o‘rganilib, ularning rivojlanishi bahor, yoz va kuz bosqichlarida aniq ifodalangan ritmga ega ekanligi qayd etilgan. Mikromitsetlar faolligining eng yuqori cho‘qqisi bahor va yoz oylariga to‘g‘ri kelib, ayniqsa aprel–iyun davrida ularning tarqalishi keskin ortadi. Bahor mavsumida adir va quyi tog‘ mintaqalarida unshudring va zang kasalliklarini keltirib chiqaruvchi turlar ustun bo‘lib, bu holat qulay iqlim sharoitlari o‘simliklarning faol vegetatsiya davr bilan izohlanadi. Yoz faslida esa yuqori adir va tog‘ mintaqalarida *Leveillula, Phyllactinia, Septoria, Ustilago* va *Urocystis* kabi guruhlarning maksimal rivojlanishi qayd etildi, bunda mo‘tadil namlik va harorat ularning keng tarqalishiga qulay sharoit yaratadi. Kuz mavsumida mikromitsetlar faolligi nisbatan pasayib, asosan ayrim unshudring va zang zamburug‘larining kuzgi rivojlanish bosqichi kuzatildi. Umuman olganda, Surxon qo‘riqxonasida mikromitsetlarning mavsumiy dinamikasi hududning iqlim sharoiti, relyefi, balandlik mintaqalari va o‘simliklarning fenologik bosqichlari bilan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Dissertatsiyaning beshinchi **“Asosiy patogen turlarning o‘simliklarga ta’siri va ularning kasallanish darajalarini baholash”** deb nomlangan bobi besh bo‘limdan iborat bo‘lib, zang, unshudring, ramularioz, fillostiktoz va qorakuya kasalliklariga bag‘ishlangan.

Bobning birinchi bo‘limida zang kasalliklari bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Qo‘riqxona hududida Pucciniales tartibiga mansub 6 turkum va 59 tur zang zamburug‘lari qayd etilib, ular 22 oila, 48 turkum va 73 turdagi yuksak o‘simliklarda parazitlik qilishi aniqlandi. Ushbu guruh ichida *Puccinia* turkumi eng ko‘p tur bilan ifodalanib, xo‘jayin o‘simliklarga ta’siri va keng tarqalganligi bilan ajralib turdi. Ayrim turlar – *Puccinia ferulae-songaricae* va *P. Sogdiana Ferula kuhistanica* ni eng yuqori 4 ball darajada, shuningdek, *Gymnosporangium* turlari hududda asosiy o‘rmon hosil qiluvchi archa, irg‘ay, do‘lana va nok turlarini 3–4 ball darajasida kuchli kasallantirishi qayd etildi (5-rasm).



5-rasm. Archa va do‘lananing zang kasalligi: A- kasallangan archa novdasi; B, C- kasallangan do‘lana barg va mevalari.

Bobning ikkinchi bo‘limida un-shudring kasalliklari bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Erysiphaceae oilasiga mansub 8 turkumga tegishli 23 tur, 18 forma va 2 variatsiya, qo‘riqxona hududidagi 20 oila, 40 turkum va 49 turdagi yuksak o‘simliklarda parazitlik qilishi qayd etildi. Ushbu guruh ichida *Leveillula, Erysiphe, Phyllactinia* va *Podosphaera* turkumlari eng ko‘p tur bilan ifodalanib, xo‘jayin o‘simliklarga ta’siri va keng tarqalganligi bilan ajralib turadi. Ayrim turlar, jumladan *Leveillula datiscacearum* f. *datiscae – Datisca cannabina* da, *Phyllactinia picridis – Inula grandis* da, 4 ball darajasida kuchli kasallanishni keltirib chiqarishi qayd etildi.

Bobning uchinchi bo‘limida ramularioz kasalliklari bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Tadqiqotlar natijasida *Ramularia* turkumiga mansub 14 tur aniqlanib, ular yuksak o‘simliklarning 11 oila, 14 turkumga mansub 16 turini kasallantirishi qayd etildi.

Bobning to‘rtinchi bo‘limida qo‘riqxona yuksak o‘simliklarning 9 oila, 9 turkum va 10 turida fillostiktoz kasalligini keltirib chiqaruvchi *Phyllosticta* turkumiga mansub 10 tur bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Jumladan, *Ferula kuhistanica* da *Phyllosticta kenimaechia* ni keng tarqalgan va 4 ball darajasidagi eng yuqori kasallanishni keltirib chiqaradi.

Bobning beshinchi bo‘limi qorakuya kasalliklariga bag‘ishlangan. Qo‘riqxona hududida 2 sinf, 3 tartib, 4 oila va 5 turkumga mansub jami 8 tur qorakuya zamburug‘i aniqlanib, yuksak o‘simliklarning 3 oila, 8 turkum va 8 turini zararlashi qayd etildi. Ayniqsa *Ustilago aegilopis* ni *Aegilops triuncialis* da keng tarqalganligi va 3-4 ball darajasidagi kasallanishni keltirib chiqarishi qayd etildi.

XULOSALAR

“Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari va asosiy patogenlarining o‘simliklarga ta’siri” mavzusidagi biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi doirasida olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi umumiy xulosalar chiqarildi:

1. Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklarida uchraydigan mikromitsetlar 3 bo‘lim, 9 sinf, 24 tartib, 44 oila va 84 turkumga mansub 249 tur, 18 forma va 2 variatsiyani o‘z ichiga oladi. Tadqiqotlar natijasida O‘zbekiston mikobiotasi uchun 12 ta yangi tur aniqlanib, ulardan 2 tasi turkum darajasida yangi ekanligi qayd etildi. Hudud mikromitsetlari yuqori taksonomik xilma-xillik, fitopatogen turlarning ustunligi va arid sharoitlarga moslashgan taksonlarning muhim ulushi bilan xarakterlanadi.

2. Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari biotasining Nurota davlat qo‘riqxonasi bilan yuqori o‘xshashligi aniqlanib, bu holat har ikkala hudud flora tarkibining yaqinligi bilan izohlanadi. Olingan natijalar mikobiota tarkibining shakllanishida o‘simliklar qoplamining hal qiluvchi omillardan biri ekanini tasdiqlaydi.

3. Tadqiqotlar natijasida mikromitsetlarning 10 oila, 13 turkumga mansub 19 turi yuksak o‘simliklarning 13 oila, 17 turkumiga oid 19 turida ilk bor qayd etildi.

Aniqlangan yangi xo‘jayin o‘simliklar o‘simlik–mikromitset tizimidagi biologik va trofik aloqalarning kengayib borayotganini ko‘rsatadi.

4. Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari biotasining trofik tuzilmasida obligat parazit va fakultativ saprotroflarning ustunligi qo‘riqxona florasiga fitopatogen bosimning yuqori ekanini hamda o‘simlik-zamburug‘ o‘zaro munosabatlarining murakkab va dinamik xarakterga ega ekanini ko‘rsatadi.

5. Mikromitsetlarning faolligi bahor va yoz fasllarida yuqori bo‘lib, ayniqsa aprel–iyun oylarida maksimal darajaga yetadi. Hududning adir va tog‘li iqlim sharoitlari hamda o‘simlik qoplami tarkibi ularning yillik rivojlanish sikli va mavsumiy faolligini belgilashda muhim ekologik omil hisoblanadi. Bahorda adir va quyi tog‘ mintaqalarida unshudring va zang zamburug‘lari, yozda esa yuqori adir va tog‘ hududlarida *Leveillula, Phyllactinia, Septoria, Ustilago* va *Urocystis* turlarining faol rivojlanishi qayd etildi, kuz faslida esa faollik pasayib, faqat ayrim turlar kuzgi rivojlanish bosqichini namoyon qiladi.

6. Qo‘riqxona hududida zang va unshudring kasalliklarining ustuvorligi, ayniqsa asosiy o‘rmon hosil qiluvchi o‘simliklarda kuchli zararlanish holatlarining qayd etilishi mikologik monitoringni tizimli olib borish hamda ekologik xavfsiz profilaktik choralarni qo‘llash zarurligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

AMALIY TAVSIYALAR

Tadqiqotlar va ilmiy manbalar tahliliga ko‘ra, I.Z. Ortiqov va boshqalar tomonidan ishlab chiqilgan *Gymnosporangium confusum* ning bioekologik xususiyatlari va rivojlanish sikliga asoslangan, asosiy (archa) va oraliq (do‘lana) xo‘jayinlar o‘rtasidagi infeksiya zanjirini uzishga qaratilgan foydali model Surxon davlat qo‘riqxonasi hududida qo‘llash uchun tavsiya etiladi.

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

ДЕНАУСКИЙ ИНСТИТУТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ПЕДАГОГИКИ

МАЛЛАЕВ МУСЛИМ ХУШНАЗАР УГЛИ

МИКРОМИЦЕТЫ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ СУРХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА И ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ПАТОГЕНОВ НА РАСТЕНИЯ

03.00.05–Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Ташкент – 2026

Тема диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2025.3.PhD/B1544.

Диссертационная работа выполнена в Денауском институте предпринимательства и педагогики.

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

Научный руководитель: **Мустафаев Илёр Мурадуллаевич**
доктор философии по биологическим наукам с.н.с.

Официальные оппоненты: _____
_____
_____
_____

Ведущая организациия:

Защита диссертации состоится «__» _____ 202_ года в __ часов на заседании Научного совета № DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M при Институте ботаники. (Адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Дурмон йўли, д. 32, зал заседаний 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 (зарегистрирована под № __). Адрес: 100125, город Ташкент, улица Дурмон йўли, дом 32. Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан «__»_____ 20__ года.
(реестра протокола рассылки № 8 от «__» _____ 20__ года).

К.Ш. Тожибаев
Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., академик

А.В. Махмудов
Учёный секретарь научново 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 доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время на территории республики функционируют 47 особо охраняемых природных территорий, занимающих 6,32 млн гектаров, что составляет 14,02% общей площади страны. Данные территории признаны важнейшими центрами сохранения биологического разнообразия, где состав флоры и фауны достаточно полно изучен, а мониторинговые исследования проводятся системно и на постоянной основе. Установлено, что именно на этих территориях обитает 102 вида позвоночных животных (83%) и 280 видов растений (89%), включённых в Красную книгу Республики Узбекистан.

Вместе с тем, микобиота большинства особо охраняемых природных территорий, в частности состав и разнообразие фитопатогенных грибов, их распространение, воздействие на растения-хозяева и уровень экологической опасности изучены недостаточно, а системные мониторинговые данные остаются ограниченными. Указанные проблемы в полной мере проявляются и в условиях Сурханского государственного заповедника, что обуславливает необходимость углублённого изучения его микобиоты, выявления фитопатогенных видов и научно обоснованной оценки их взаимоотношений с растениями.

Сурханский государственный заповедник отличается сложным геоморфологическим строением, резко дифференцированными по высотным поясам микроклиматическими условиями, а также богатой флорой эндемичных и реликтовых растений. В подобных природных условиях изучение взаимоотношений «растение – микромицеты» имеет важное научное значение не только для фундаментальной микологии, но и для экологии и фитопатологии.

В исследованиях, посвящённых флоре заповедника, зарегистрировано 743 вида высших растений. Однако их трофические взаимоотношения с микромицетами, особенности распространения патогенных групп по таксонам растений, их роль в экосистеме и экологическая специфика до настоящего времени остаются недостаточно изученными, что свидетельствует о наличии научного пробела в данном направлении. Особый научный интерес представляет тот факт, что в изолированных природных экосистемах, таких как заповедники, фитопатогенные микромицеты могут характеризоваться латентным (скрытым) типом развития и формировать сложные специфические трофические связи с растениями-хозяевами. Оценка влияния микромицетов на устойчивость фитоценозов и динамику популяций растений ещё более повышает актуальность проводимых в регионе микологических исследований.

В последние годы в Республике Узбекистан охрана биологического разнообразия, обеспечение экологической устойчивости и совершенствование научных исследований на особо охраняемых природных территориях стали одним из приоритетных направлений государственной политики.

Закон Республики Узбекистан «Об охране и использовании растительного мира»[1] предусматривает необходимость ведения мониторинга заболеваний растений и патогенных факторов, поражающих высшие растения.

Концепция охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года, утверждённая Указом Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года № PF–5863[2], определяет оценку заболеваний растений и фитопатогенных угроз как одну из приоритетных экологических задач.

Указ Президента Республики Узбекистан № PF–5995 предусматривает меры по обеспечению экологической безопасности, усилению мониторинга биологического разнообразия и совершенствованию деятельности заповедников[3].

Данные нормативно-правовые документы свидетельствуют о государственной поддержке исследований, направленных на изучение патогенов растений, их экологического поведения, механизмов распространения и их негативного воздействия на природные экосистемы. В особенности научно обоснованное изучение и мониторинг фитопатогенных грибов на особо охраняемых природных территориях, оценка их влияния на устойчивость растительных сообществ и экологическую безопасность являются важной составляющей современной экологической политики.

В связи с этим исследование микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника и влияния основных патогенов на растения является актуальным, научно обоснованным и обладающим высокой практической значимостью направлением научных исследований.

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

Степень изученности проблемы. За рубежом исследования разнообразия микромицетов высших растений, их распространения, хозяев-растений и экологических особенностей проводились такими учёными, как U. Braun & R.T. Cook (2012), F.G. Noguez (2014), D. Dutta et al. (2014), L.I. Adamska (2019), K.M. Pollard et al. (2020), Wang et al. (2021), M. Avan (2021), P. Zhao et al. (2021), S. Fraser et al. (2021), Y. Ono et al. (2021), M.K. Adhikari (2022), D.W. Bean et al. (2024) и другими.

В странах СНГ исследования таксономии микромицетов высших растений, их биоэкологических особенностей, мер борьбы с вызываемыми ими болезнями и проведения различных мониторингов выполнялись Й.В. Ракҳимова (2017), М.А. Томошевич и др. (2017), А.М. Бексултанова (2019), А.И. Насонов (2019) и другими.

[1] Закон Республики Узбекистан «Об охране и использовании растительного мира» от 21 сентября 2016 года № ОРҚ-409.

[2] Указ Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года № PF-5863 «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года».

[3] Указ Президента Республики Узбекистан от 18 мая 2020 года № PF-5995 «О коренном совершенствовании системы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности».

В Узбекистане подобные исследования проводились Н.Г. Запрометовым (1926–1928), П.Н. Головиным (1941), Т.К. Роткевичем (1960), Г.Т. Баймуратовой (1963), Т.С. Панфиловой (1963), Н.И. Гапоненко (1965), Ф.Г. Ахмедовой (1966), С.С. Рамазановой (1975), Я.С. Солиевой (1989), Я.С. Солиевой и др. (1998), Ш.Г. Камиловым (1991), Х.Х. Нуралиевым (1998), Ю.Ш. Гаффоровым (2004), И.М. Мустафаевым (2018), Ж.П. Шеркуловой (2018), A.A. Abdurazakov et al. (2021), I.Z. Ortiqov (2023), D.G. Sodiqova (2024), G. Norimova et al. (2024), Sh.U. Mardonov (2025) и другими.

Следует отметить, что существующие научные исследования не позволяют в полной мере раскрыть реальный таксономический состав микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника, их экологическую роль, трофические связи и патогенный потенциал. Исследование микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника имеет важное практическое значение для сохранения биологического разнообразия региона, обеспечения устойчивости природных экосистем и укрепления фитосанитарной безопасности.

Связь исследования с планами научно-исследовательских работ научного учреждения, в котором выполняется диссертация. Исследование диссертации выполнено в рамках темы № 2.7 «Микромицеты высших растений (2022–2025 гг.)» плана научно-исследовательских работ кафедры биологии и технологий сельскохозяйственной продукции Деновского института предпринимательства и педагогики.

Цель исследования. Целью исследования является определение таксономического состава биоты микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника и оценка воздействия патогенных групп на растения-хозяева.

Задачи исследования: определение видового состава микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника и проведение их таксономического анализа;

Сравнительный анализ биоты микромицетов Сурханского государственного заповедника;

оценка распространения микромицетов по таксонам растений;

определение и анализ трофической структуры микромицетов;

обоснование закономерностей распространения микромицетов по высотным поясам и сезонного развития;

оценка степени поражения растений основными патогенными группами.

Объект исследования. Объектом исследования являются микромицеты высших растений Сурханского государственного заповедника.

Предметом исследования является таксономия микромицетов Сурханского государственного заповедника, их сезонное развитие и распространение по высотным поясам, а также степень поражения растений.

Методы исследования. При выполнении диссертационной работы использовались маршрутные полевые наблюдения, микологический и

микроскопический анализ, фитопатологические обследования, биоморфологический анализ, сравнительные исследования, а также стандартные методы определения и оценки степени поражения растений.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

В высших растениях Сурханского государственного заповедника выявлено 249 видов, 18 форм и 2 вариации микромицетов, принадлежащих к 3 отделам, 9 классам, 24 порядкам и 44 семействам;

Все выявленные виды микромицетов зарегистрированы для исследуемой территории, а 12 видов отмечены впервые для микобиоты Узбекистана;

Распространение микромицетов по высотным поясам и их сезонное развитие подробно раскрыто;

Установлено, что 20 видов микромицетов, относящихся к 14 родам, встречаются на новых растительных хозяевах.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Микологические гербарные образцы 269 видов микромицетов, относящихся к 84 родам, выявленных в высших растениях Сурханского государственного заповедника, переданы в микологическую коллекцию TACM.

268 микологичесих гербарных образцов 123 видов микромицетов, относящихся к 51 роду и зарегистрированных в высших растениях Сурханского государственного заповедника, размещены на международной платформе Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Достоверность результатов исследования объясняется тем, что собранные микологические гербарные образцы сопоставлялись с образцами, хранящимися в уникальном фонде Микологического гербария (TASM) Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан; в лабораторных и полевых исследованиях использовались современные методы; полученные результаты обсуждались на республиканских и международных конференциях и публиковались в ведущих научных изданиях; практическая значимость исследования подтверждена компетентными государственными структурами, а микологические гербарные образцы хранятся в фонде Микологического гербария Института ботаники (TASM).

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что в высших растениях Сурханского государственного заповедника определён таксономический состав микромицетов, выявлены новые для микобиоты Узбекистана виды микромицетов и новые растительные хозяева, а также изучено сезонное развитие микромицетов, их распространение по высотным поясам, видам, родам и семействам растений-хозяев.

Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности выявления заболеваний, вызываемых микромицетами, и оценки степени поражения высших растений, принадлежащих к флоре заповедника. Полученные данные служат методологической основой для формирования микологической мониторинговой базы региона и проведения перспективных

научных исследований, направленных на контроль фитосанитарного состояния растений.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов микологических исследований, проведённых на территории Сурханского государственного заповедника:

Определён таксономический состав микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника, а микологические гербарные образцы переданы в фонд Микологического гербария (TASM) Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан (справка № 4/1255-2932 от 21 ноября 2025 года). В результате гербарные образцы, собранные с высших растений заповедника, пополнили фонд уникальных объектов и позволили расширить электронную базу данных о микромицетах, распространённых в охраняемых природных территориях Узбекистана.

Анализ 268 микологические гербарных образцов микромицетов с территории Сурханского государственного заповедника позволил занести полученные данные в международную систему глобальной информации о биоразнообразии (GBIF, www.gbif.org, сертификат № 057 от 30 сентября 2025 года). Это создало возможность формирования международной электронной базы данных и проведения мониторинга микромицетов высших растений, обитающих на охраняемых природных территориях.

Апробация результатов исследования. Результаты настоящего исследования были обсуждены и апробированы на 3 международных и 2 республиканских научных конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 10 научных работ. Из них 5 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 3 статьи — в республиканских и 2 статьи — в зарубежных научных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** диссертации обоснованы актуальность и необходимость проведённых исследований, показано их соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, представлены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных научных работах, а также структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «Современное состояние микологических исследований» представлен краткий обзор микологических

исследований, освещены применяемые методы исследования, а также дана краткая природно-географическая характеристика Сурханского государственного заповедника. В первом разделе главы проанализированы результаты зарубежных и отечественных научных исследований, посвящённых микромицетам высших растений.

В частности, за рубежом рассмотрены классификации основных групп царства грибов (Hyde et al., 2013; Li et al., 2020; Wijayawardene et al., 2017, 2018, 2020; He et al., 2019; Hyde et al., 2020), материалы серий «Fungal Diversity Notes» и «Mycosphere Notes», в каждой из которых приводятся сведения о 50 и более таксонах, включая виды, впервые описанные для науки, а также исследования, посвящённые биологическому разнообразию микромицетов в Центральной Азии, в частности на территории Казахстана (Nam et al., 2014; Rakhimova et al., 2015, 2020, 2022; Sypabekkysy et al., 2018, 2020), в Кыргызстане (Bilder, 2006; Beksultanova & Mosolova, 2020).

В Узбекистане отражены результаты научных исследований, выполненных П. Н. Головиным (1935–1945), Н. И. Гапоненко (1954), Б. Д. Клейнером (1958), Т. К. Роткевичем (1960), Т. С. Панфиловой и соавт. (1963), Ф. Г. Ахмедовой (1965), Я. С. Солиевой (1989), Ш. Г. Камиловым (1991), Х. Х. Нуралиевым (1998), Ю. Ш. Гаффоровым (2005), Ж. П. Шеркуловой (2018), И. М. Мустафаевым (2018), И. З. Ортиковым (2023), Д. Г. Содиковой (2024) и другими исследователями.

Во втором разделе главы изложены объект исследования и применённые методы исследования, а в третьем разделе представлены сведения о природно-географической характеристике Сурханского государственного заповедника и его растительном покрове. Сурханский государственный заповедник расположен на восточном склоне хребта Кугитанг, на территории Шерабадского района Сурхандарьинской области, при этом его западная граница примыкает к территории Туркменистана. Общая площадь заповедника составляет 23 802 гектара, из которых 12 240 гектаров покрыты лесной растительностью. Территория заповедника подразделена на 7 отделений, 10 обходов и 14 кварталов, а абсолютные высоты колеблются в пределах 850–3137 м над уровнем моря. Флора заповедника представлена 77 семействами, 372 родами и 747 видами, при этом наибольшую долю составляют представители семейств Asteraceae, Fabaceae и Poaceae. Территория заповедника является ключевым флористическим районом хребта Кугитанг и охватывает 40,3 % флоры Юго-Западного Гиссарского округа, а также 74,7 % видов, встречающихся в пределах данного хребта.

Вторая глава диссертации озаглавлена «**Таксономический анализ микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника**» и состоит из четырёх разделов.

В результате микологических исследований, проведённых на территории Сурханского государственного заповедника, на высших растениях выявлены микромицеты, относящиеся к 3 отделам, 9 классам, 24 порядкам, 44 семействам и 84 родам, включающие 249 видов, 18 форм и 2 вариации (табл. 1).

Таблица 1

Таксономический состав микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника

Отдел	Число таксонов						
	класс	**порядок**	**Семейство**	**род**	**вид**	**форма**	**вариация**
Ascomycota	5	18	34	68	172	18	2
Basidiomycota	3	4	8	11	67	–	–
Oomycota	1	2	2	5	10	–	–
все:	**9**	**24**	**44**	**84**	**249**	**18**	**2**

Установлено, что отдел Ascomycota, представленный 172 видами, 18 формами и 2 вариациями, составляет 71,37 % от общего числа выявленных микромицетов; отдел Basidiomycota включает 67 видов и составляет 24,9 %, тогда как отдел Oomycota представлен 10 видами, что соответствует 3,71 % от общего количества выявленных грибов.

В первом разделе главы проведён таксономический анализ патогенных микромицетов, относящихся к отделу Ascomycota. В результате установлено наличие 5 классов, 18 порядков, 34 семейств, 68 родов, 172 видов, 18 форм и 2 вариаций, доля которых в составе микромицетов, выявленных на территории исследования, составляет 71,37 % (рис. 1).

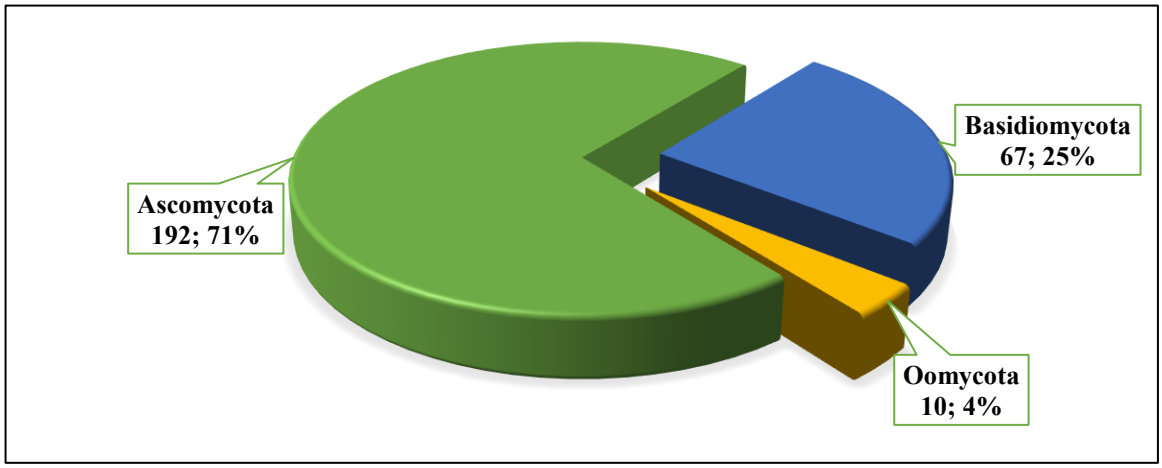


Рисунок 1. Распределение видов микромицетов по отделам (количество видов; процентное соотношение)

По результатам проведённого микологического анализа установлено, что класс Dothideomycetes представлен 7 порядками, 18 семействами, 37 родами и 118 видами, что составляет 61,25 % видов отдела Ascomycota и 43,65 % от общего числа выявленных микромицетов. Класс Leotiomycetes включает 3 порядка, 6 семейств, 15 родов и 52 вида (18 форм и 2 вариации), что соответствует соответственно 27,22 % и 19,4 %. Класс Sordariomycetes представлен 6 порядками, 8 семействами, 10 родами и 16 видами, составляя 8,37 % видов Ascomycota и 5,97 % от общего числа выявленных видов. Класс Taphrinomycetes представлен 1 видом, что соответствует 0,52 % и 0,37 % соответственно. Анализ по порядкам показал, что ведущими являются Pleosporales, включающий 20 родов и 59 видов, Helotiales — 12 родов и 49

видов (18 форм и 2 вариации), а также Mycosphaerellales, представленный 5 родами и 29 видами. В последующих позициях находятся Botryosphaeriales — 5 родов и 18 видов, Diaporthales — 3 рода и 8 видов, Incertae sedis — 7 родов и 8 видов, Cladosporiales — 2 рода и 7 видов, Phyllachorales — 3 рода и 3 вида. Порядки Venturiales, Dothideales и Rhytismatales представлены каждым по 2 рода и 2 вида, тогда как Lecanorales, Taphrinales, Amphisphaeriales, Hypocreales и Xylariales включают по 1 роду и 1 виду. Среднее число видов микромицетов в семействе составляет 5,61. К ведущим семействам, в которых число видов превышает среднее значение, относятся Erysiphaceae — 47 видов (18 форм и 2 вариации), Mycosphaerellaceae — 30, Pleosporaceae — 22, Didymellaceae — 16, Phyllostictaceae — 12, Incertae sedis — 9, Camarosporiaceae — 7, Cladosporiaceae — 7 и Cytosporaceae — 6 видов. Совокупное число видов ведущих семейств составляет 156, что соответствует 81,67 % от общего числа выявленных видов. К семействам с числом видов ниже среднего относятся Botryosphaeriaceae — 4 вида; Leptosphaeriaceae, Phyllachoraceae, Phaeosphaeriaceae и Sclerotiniaceae, представленные каждым по 3 вида; Diademaceae, Drepanopezizaceae, Rhytismataceae и Venturiaceae — по 2 вида. Остальные семейства, включая Amniculicolaceae, Apiosporaceae, Dothideaceae, Diaporthaceae, Gnomoniaceae, Heterodeaceae, Hyponectriaceae, Lophiostomataceae, Melanommataceae, Nectriaceae, Ploettnerulaceae, Polystomellaceae, Saccotheciaceae и Taphrinaceae, представлены каждым одним видом.

Среднее число видов в пределах рода составляет 2,8. В качестве ведущих родов по числу видов отмечены *Ramularia* — 14 видов, *Leveillula* — 14 видов (10 форм), *Pleospora* — 13, *Septoria* — 12, *Phoma* — 11, *Erysiphe* — 11 видов (5 форм и 1 вариация), *Phyllosticta* — 10, *Camarosporium* — 7, роды *Cladosporium* и *Cytospora* — по 6 видов, *Pyrenophora, Phyllactinia* и *Podosphaera* — по 5 видов каждый, *Diplodia, Alternaria, Leptosphaeria, Ascochyta, Sphaerotheca* и *Monilinia* — по 3 вида.

Указанные роды в совокупности включают 139 видов и составляют 51,67 % от общего видового разнообразия микромицетов. Данный показатель свидетельствует о наличии у представителей этих родов широких и специфических экологических связей с растениями-хозяевами, а также о высокой степени их эволюционной адаптивности. Выявление родов *Leveillula, Erysiphe, Septoria, Phyllosticta, Ramularia, Pleospora* и *Phoma* рассматривается как характерная особенность микобиоты горных районов Центральной Азии, в частности Республики Узбекистан.

Второй раздел главы озаглавлен «Таксономический анализ отдела Basidiomycota». В составе отдела Basidiomycota выявлены 67 видов, относящихся к 3 классам, 4 порядкам, 8 семействам и 11 родам (табл. 2).

При анализе распределения выявленных видов по классам установлено, что класс Pucciniomycetes представлен 1 порядком, 4 семействами, 6 родами и 59 видами, что составляет 21,93 % от общего числа видов, выявленных в рамках исследования, и 88,05 % видов отдела Basidiomycota. Класс Ustilaginomycetes включает 2 порядка, 3 семейства, 4 рода и 7 видов, что соответствует 2,6 % общего видового разнообразия микромицетов и 10,44 %

видов отдела Basidiomycota. Класс Exobasidiomycetes представлен одним видом, относящимся к 1 порядку, 1 семейству и 1 роду.

Таблица 2

Таксономический анализ видов отдела Basidiomycota, выявленных на высших растениях Сурханского государственного заповедника

№	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид
1	Pucciniomycetes	Pucciniales	Pucciniaceae	*Puccinia*	33
				Aecidium	2
				Uromyces	11
			Gymnosporangiaceae	*Gymnosporangium*	2
			Phragmidiaceae	*Phragmidium*	8
			Melampsoraceae	*Melampsora*	3
2	Ustilaginomycetes	Ustilaginales	Ustilaginaceae	*Ustilago*	4
				Tranzscheliella	1
			Anthracoideaceae	*Anthracoidea*	1
		Urocystidales	Urocystidaceae	*Urocystis*	1
3	Exobasidiomycetes	Tilletiales	Tilletiaceae	*Tilletia*	1
	3 класс	**4 порядок**	**8 семейство**	**11 род**	**67**

Установлено, что виды отдела Basidiomycota распределены по 8 семействам, при этом среднее число видов в семействе составляет 8,3. Наибольшее число видов, превышающее средний показатель, отмечено в семействе Pucciniaceae, представленном 46 видами, что составляет 17,1 % от общего числа выявленных видов. Последующие позиции занимают семейства Phragmidiaceae — 8 видов, Ustilaginaceae — 5, Melampsoraceae — 3, Gymnosporangiaceae — 2 вида. Семейства Anthracoideaceae, Urocystidaceae и Tilletiaceae представлены каждым одним видом (рис. 2).

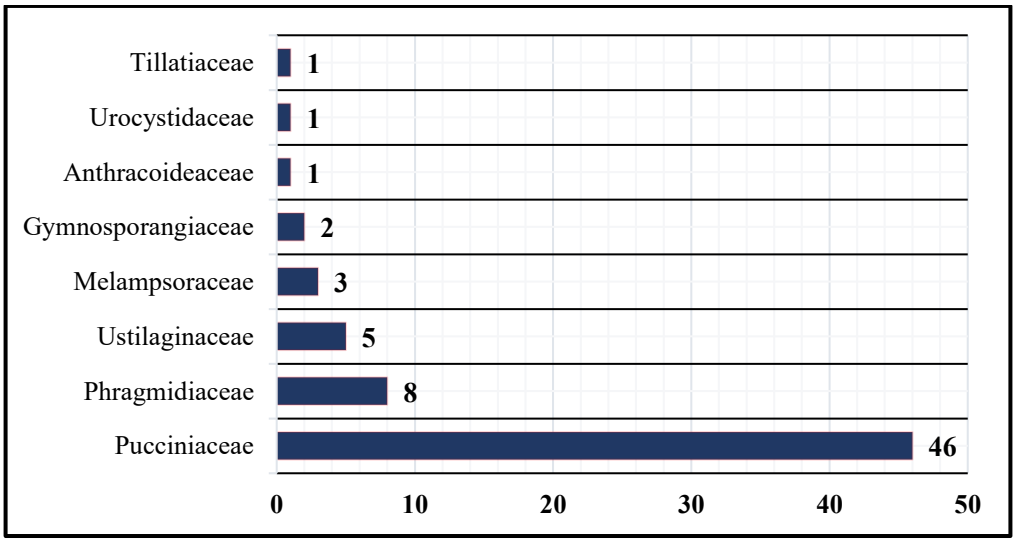


Рисунок 2. Количественные показатели числа видов по семействам

Среднее число видов, выявленных в родах отдела Basidiomycota, составляет 6,09. Показатели, превышающие среднее значение, отмечены у родов *Puccinia* – 33 вида, *Uromyces* – 11 и *Phragmidium* – 8 видов. Совокупность видов этих ведущих родов включает 52 вида, что составляет 77,61 % от числа видов отдела Basidiomycota и 19,33 % от общего числа

выявленных микромицетов. В остальных родах установлено присутствие следующих видов: *Ustilago* – 4, *Melampsora* – 3, *Aecidium* – 2, *Gymnosporangium* – 2, *Anthracoidea* – 1, *Urocystis* – 1, *Tranzscheliella* – 1 и *Tilletia* – 1 вид. Доминирование представителей рода *Puccinia* среди грибов – возбудителей ржавчинных заболеваний неоднократно отмечалось в исследованиях, проведённых в Центральной Азии, в частности в горных районах Республики Узбекистан, и данная тенденция подтверждена результатами настоящего исследования.

Третий раздел главы озаглавлен «Таксономический анализ отдела Oomycota». В составе отдела Oomycota выявлены микромицеты, относящиеся к 1 классу, 2 порядкам, 2 семействам, 5 родам и 10 видам (табл. 3).

Таблица 3

Таксономический анализ видов отдела Oomycota, выявленных на высших растениях Сурханского государственного заповедника

№	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид
1	Peronosporomycetes	Peronosporales	Peronosporaceae	*Peronospora*	5
				Bremia	1
				Hyaloperonospora	2
		Albuginales	Albuginaceae	*Albugo*	1
				Pustula	1
	1	**2**	**2**	**5**	**10**

Указанные 10 видов составляют лишь 3,71 % от общего видового разнообразия выявленных микромицетов. Низкая встречаемость представителей данного отдела может быть обусловлена резко континентальными климатическими условиями территории, которые могут рассматриваться как ограничивающий фактор для роста и распространения спор оомицетов.

Таблица 4

Новые виды микромицетов для микобиоты Республики Узбекистан

№	Вид растения-хозяина	Новый вид микромицета
1	*Acer pentapomicum* J.L.Stewart	*Cytospora acericola* X.L. Fan, C.M. Tian
2	*Artemisia* sp.	*Pleospora artemisiae* Pat.
3	*Capparis spinosa* L.	*Phoma capparis* Pass.
		Diplodia capparis Koshk. & Frolov
4	*Celtis caucasica* Willd.	*Cytospora celtidis* Ellis & Everh.
5	*Fritillaria bucharica* Regel.	*Puccinia hsinganensis* Miura
6	*Juncus inflexus* L.	*Arthrinium cuspidatum* (Cooke & Harkn.) Höhn.
7	*Origanum vulgare* subsp. *gracile* (K.Koch) Ietsw.	*Ramularia* sp.
		Phyllosticta origani Tassi
8	*Onosma dichroantha* Boiss.	*Phyllosticta onosmatis* Vasyag.
9	*Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.*	*Scirrhia rimosa (Alb. & Schwein.) Fuckel*
10	*Rubus pseudojaponicus Koidz.*	*Phoma rubicola Ripart bis*

В четвёртом разделе главы представлены сведения о новых для микобиоты Республики Узбекистан видах грибов. В результате изучения микологических гербарных образцов, собранных на территории исследования,

а также сравнительного анализа специализированных монографий и научных источников установлено, что 12 видов микромицетов впервые зарегистрированы для микобиоты Республики Узбекистан (табл. 4).

Особого внимания заслуживает тот факт, что среди выявленных новых видов присутствует облигатный паразит – возбудитель ржавчинных заболеваний Puccinia hsinganensis (рис. 3).

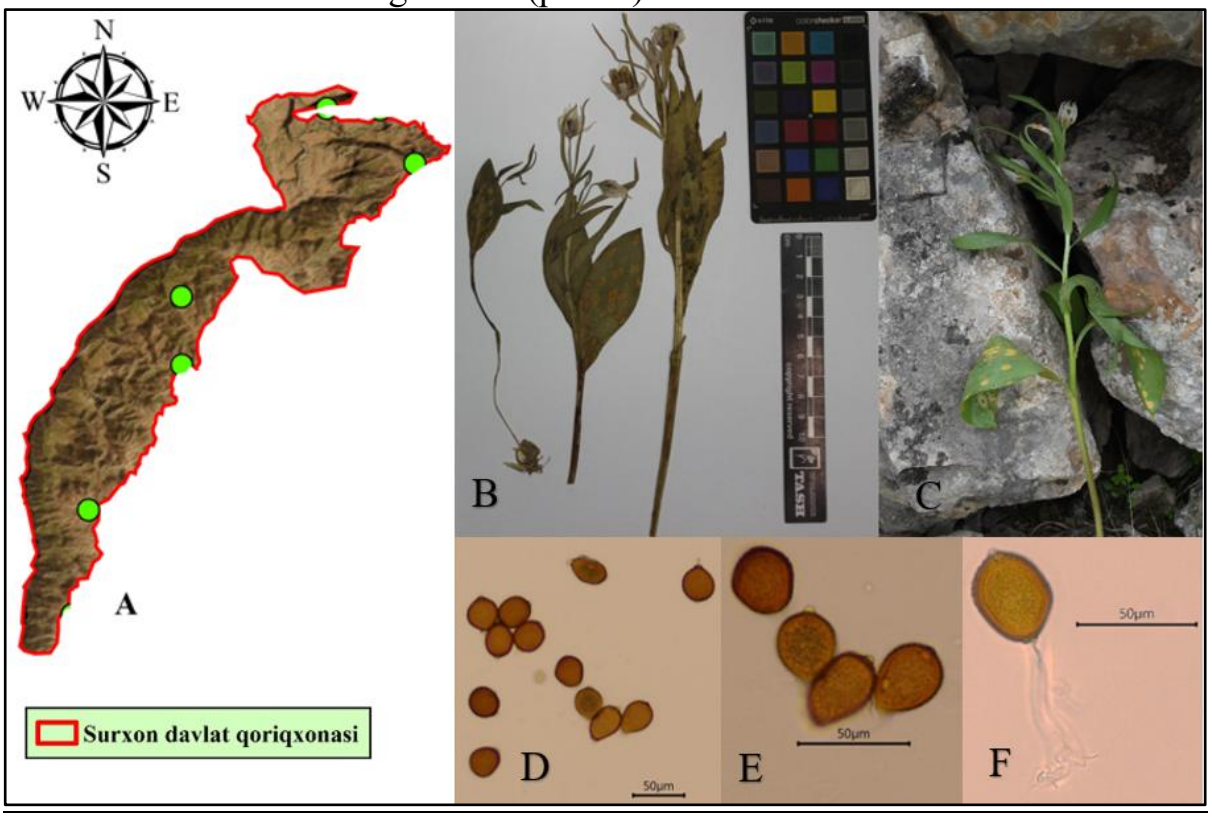


Рис. 3. *Puccinia hsinganensis*: A – точки распространения *Fritillaria bucharica* на территории Сурханского государственного заповедника; B, C – поражённое растение и гербарный образец; D, E, F – уредоспоры гриба.

В третьей главе диссертации под названием «**Сравнительный анализ биоты микромицетов Сурханского государственного заповедника**» проведён сравнительный анализ биоты микромицетов высших растений исследуемой территории с соответствующими биотами бассейна Зоминсув, Нуратауского заповедника, Сурхандарьинской области и национального природного парка «Боботоғ».

В процессе сравнительного анализа был изучен состав микромицетов, зарегистрированных на различных территориях, по ведущим родам и видам, в результате чего выявлены закономерности их распространения, а также установлены сходные и отличительные особенности исследуемых регионов (табл. 5).

Результаты сравнительного анализа показали, что наибольшее сходство биоты микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника наблюдается с биотой Нуратауского заповедника. Согласно коэффициенту Жаккара, сходство по родам составляет 50,5 %, а по видам — 29,3 %, тогда как по коэффициенту Сёренсена–Чекановского сходство достигает 67,1 % по родам и 45,4 % по видам. Коэффициенты Кульчинского и

Стограна–Рэдулеску также продемонстрировали близкие значения. Высокая степень сходства микобиоты Сурханского государственного заповедника и Нуратауского заповедника обусловлена общностью флористического состава и доминирующих родов, а также сходством природно-географических условий данных территорий. Полученные результаты в очередной раз подтверждают ведущую роль флоры и растительного покрова в формировании состава микобиоты и закономерностей развития микромицетов.

Таблица 5

Коэффициенты сходства сравниваемых территорий

Коэффициенты сходства (в процентах)		Сравниваемые территории							
		Бассейн Зоминсув		Нуратинский заповедник		Сурхандарьинская область		Национальный природный парк «Боботоғ»	
		Сходство	Различие	Сходство	Различие	Сходство	Различие	Сходство	Различие
Жаккара	Род	41,6	58,4	50,5	49,5	35,5	64,5	35,9	64,1
	Вид	18,8	81,2	29,3	70,7	23,5	76,5	22,8	77,2
Сёренсена–Чекановского	Род	58,8	41,2	67,1	32,9	52,4	47,6	52,8	47,2
	Вид	31,6	68,4	45,4	54,6	38	62	37,1	62,9
Кульчинского	Род	58,9	41,1	67,1	32,9	52,5	47,5	59.9	40,1
	Вид	31,9	68,1	45,5	54,5	38,3	61,7	39,2	60,8
Стограна–Радулеску	Род	58,8	41,2	67,1	32,9	52,5	47,5	56,2	43,8
	Вид	31,8	68,2	45,4	54,6	38,2	61,8	38,1	61,9

Четвёртая глава диссертации под названием «**Экология микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника**» состоит из пяти разделов. В первом разделе — «Распределение микромицетов по таксонам высших растений» — приведены сведения о распространении микромицетов, относящихся к 249 видам, 18 формам и 2 вариациям, выявленных на территории заповедника, на высших растениях 45 семейств, 123 родов и 210 видов. Согласно результатам анализа, средний показатель распространения микромицетов составляет 1,27 вида на один вид растения-хозяина. На растениях *Ferula kuhistanica* и *Lonicera nummulariifolia* выявлено по 9 видов микромицетов (3,35 % от общего числа выявленных видов). На *Acer pentapomicum, Medicago sativa, Astragalus dissectus, Prunus bucharica, Rosa ecae, Morus alba* отмечено по 5–6 видов. На *Alhagi pseudalhagi* subsp. *kirghisorum, Astragalus subverticillatus, Asperula pauciflora, Crataegus turkestanica, Convolvulus arvensis, Centaurea virgata* subsp. *squarrosa, Cynodon dactylon, Ephedra equisetina, Geum kokanicum, Hypericum scabrum, Hordeum bulbosum, Malus* sp., *Origanum vulgare* subsp. *gracile, Plantago lanceolata, Populus alba, Poa bulbosa, Pyrus regelii, Pistacia vera, Rosa canina* выявлено по 3–4 вида микромицетов, тогда как на остальных видах растений отмечено по 1–2 вида. Кроме того, установлено, что на 64 видах высших растений число микромицетов превышает среднее значение. Микромицеты выявлены на растениях-хозяевах, относящихся к 123 родам, при этом среднее число видов микромицетов на один род составляет 2,18. В 36 родах количество микромицетов превышает средний показатель. В качестве ведущих родов выделены те, в которых выявлено от 4 до 17 видов микромицетов. Наибольшее

число видов отмечено у представителей рода *Astragalus* – 17 видов (6,34 %), далее следуют *Ferula* – 10 (3,73 %), *Lonicera* – 9 (3,35 %), *Hordeum* и *Rosa* – по 7 (2,61 %), *Prunus* и *Poa* – по 6 (2,23 %). В родах *Acer, Ranunculus, Medicago, Hypericum, Geranium* и *Atraphaxis* выявлено по 5 видов (1,86 %), а в родах *Allium, Artemisia, Bromus, Centaurea, Cynodon, Plantago* и *Pyrus* – по 4 вида (1,49 %). Микромицеты, распространённые на территории Сурханского государственного заповедника, выявлены на растениях-хозяевах, относящихся к 45 семействам. Среднее число видов микромицетов в одном семействе составляет 5,97, а среднее число родов микромицетов – 1,86. В 12 семействах число видов микромицетов превышает среднее значение (от 6 до 40 видов), что составляет 72,39 % от общего числа выявленных микромицетов, тогда как в 33 семействах этот показатель ниже среднего и составляет от 1 до 5 видов. В качестве ведущих семейств по числу видов микромицетов выделены Asteraceae – 31 вид (11,57 %), Rosaceae – 30 (11,19 %), Fabaceae – 26 (9,70 %) и Poaceae – 26 видов (9,70 %). По распространению родов микромицетов доминируют семейства Poaceae, Fabaceae, Rosaceae, Asteraceae, Lamiaceae и Caprifoliaceae, в составе которых отмечено от 10 до 20 родов микромицетов. Это объясняется широким распространением представителей данных семейств во флоре Сурханского государственного заповедника. Таким образом, результаты микологических исследований, проведённых на территории Сурханского государственного заповедника, свидетельствуют о высоком уровне разнообразия микромицетов и их тесной связи с растениями-хозяевами. Всего микромицеты, относящиеся к 249 видам, 18 формам и 2 вариациям, распространены на 210 видах высших растений, относящихся к 123 родам и 45 семействам, что указывает на наличие благоприятных экологических условий территории, особенно для фитопатогенных микромицетов. Средний показатель распространения микромицетов составляет 1,27 вида на один вид растения-хозяина, при этом у отдельных растений, родов и семейств данный показатель значительно превышает среднее значение. Ведущая роль родов *Astragalus, Ferula, Lonicera, Rosa*, а также семейств Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae и Poaceae обусловлена их широкой представленностью во флористическом составе заповедника. В целом полученные результаты научно обосновывают высокое разнообразие микромицетов во флоре Сурханского государственного заповедника и их важную роль в формировании фитосанитарного состояния растительного покрова.

Во втором разделе главы, озаглавленном **«Новые растения-хозяева микромицетов»**, представлены сведения о выявленных новых растениях-хозяевах микромицетов. Полученные результаты основаны на сравнительном анализе гербарных образцов, изучении специализированной научной литературы и анализе открытых электронных источников. Впервые для территории Республики Узбекистан установлено, что микромицеты, относящиеся к 10 семействам, 13 родам и 19 виду, выявленные на высших растениях Сурханского государственного заповедника, встречаются на высших растениях, принадлежащих к 13 семействам, 17 родам и 19 виду,

которые были зарегистрированы в качестве новых растений-хозяев. К ним относятся: *Acantholimon majewianum* Regel – *Uromyces acantholimonis* Syd. & P. Syd., *Artemisia* sp. – *Guignardia herbarum* Vasyag., *Delphinium longipedunculatum* Regel & Schmalh – *Ramularia delphinii* Jaap, *Delphinium* sp. – *Puccinia cynodontis* Lacroix ex Desm., *Euphorbia esula* subsp. *esula* – *Melampsora euphorbiae* (Ficinus & C. Schub.) Castagne, *Ferula kuhistanica* Korovin – *Phyllosticta kenimaechia* Golovin, *Galium tricornutum* Dandy – *Puccinia punctata* Link, *Geranium divaricatum* Ehrh. – *Podosphaera fugax* (Penz. & Sacc.) U. Braun & S. Takam., *Geranium linearilobum* DC. – *Septoria expansa* Niessl, *Jurinea maxima* C. Winkl. – *Puccinia fuckelii* Körn., *Prunus erythrocarpa* (Nevski) Gilli – *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Poa bulbosa* L. – *Ascochyta graminicola* Sacc., *Pyrus regelii* Rehder – *Gymnosporangium confusum* Plowr., *Rochelia retorta* (Pall.) Lipsky – *Helicorhoidion botryoideum* (Cooke) S. Hughes, *Ranunculus* sp. – *Ramularia acris* Lindr., *Salvia bucharica* Popov – *Septoria salviae* Pass., *Silene kuschakewiczii* Regel & Schmalh – *Uromyces verruculosus* J. Schröt., *Senecio olgae* Regel & Schmalh – *Ramularia pruinosa* Speg., *Tulipa ingens* Hoog – *Cladosporium* sp.

Выявление новых растений-хозяев микромицетов на территории Сурханского государственного заповедника согласуется с результатами современных исследований, проводимых в мировом масштабе, которые свидетельствуют о расширении ареалов распространения патогенов, их адаптации к новым растениям-хозяевам и изменении патогенных свойств в условиях глобальных климатических изменений. Полученные данные подтверждают, что данные процессы находят отражение и на локальном уровне.

В третьем разделе главы под названием «Анализ трофической структуры микромицетов» изучены и проанализированы трофические стратегии микромицетов, выявленных в Сурханском государственном заповеднике. Проведённые исследования показали, что микромицеты, встречающиеся во флоре заповедника, представлены тремя основными экологическими группами — облигатными паразитами, факультативными паразитами и факультативными сапротрофами. Каждая из этих групп формирует специфические трофические взаимоотношения с растениями и оказывает существенное влияние на фитосанитарное состояние территории и ход природных процессов.

Облигатные паразиты развиваются исключительно в живых тканях растений и не способны существовать как сапрофиты; кроме того, их невозможно культивировать в лабораторных условиях на искусственных питательных средах. Данные патогены «заинтересованы» в максимально длительном сохранении жизнеспособности организма-хозяина, что способствует поддержанию их собственного жизненного цикла. В Сурханском государственном заповеднике они представлены 24 родами и 120 видами (44,61%), что свидетельствует о высокой степени их таксономического разнообразия. Особенно характерны представители порядков Pucciniales, Erysiphales, Ustilaginales и Peronosporales.

Факультативные паразиты обычно ведут сапрофитный образ жизни, однако при определённых условиях способны переходить к паразитизму и вызывать заболевания растений. В пределах заповедника эта группа представлена 8 родами и 12 видами (4,46%).

Факультативные сапротрофы, напротив, преимущественно паразитируют на растениях, но при благоприятных условиях способны развиваться и на мёртвом или разлагающемся органическом субстрате. В экосистеме заповедника они являются наиболее многочисленной группой и включают 52 рода и 137 видов (50,92%).

В целом комплекс микромицетов, зарегистрированных в Сурханском государственном заповеднике, играет важную роль в обеспечении устойчивости экосистемы территории, формировании фитосанитарного состояния растительности и протекании процессов круговорота веществ. Разнообразие трофических групп отражает высокий уровень биологического разнообразия флоры заповедника и экологическую адаптивность грибов.

В четвёртом разделе главы, озаглавленном «Распределение микромицетов по высотным поясам», отмечено, что основная часть микромицетов Сурханского государственного заповедника сосредоточена в адырной (233 вида, 86,94 %) и горной (250 видов, 93,28 %) зонах. Подчёркивается, что климатические условия, уровень увлажнения и высокое разнообразие растительного покрова данных зон формируют наиболее благоприятную среду для развития микромицетов. В пастбищной (альпийской) зоне число микромицетов значительно снижается и составляет 26 видов (9,70 %), что обусловлено низкими температурами, усиленным ветровым режимом и ограниченным разнообразием растений на больших высотах. В переходных зонах выявлено: в адырно-горной зоне — 193 вида (72,02 %), в горно-пастбищной — 4 вида (1,49 %), в адырно-горно-пастбищной — 22 вида (8,21 %), что подтверждает зависимость их распределения от диапазона распространения растений-хозяев и комплекса экологических условий. В целом распределение микромицетов на территории Сурханского государственного заповедника определяется прежде всего высотой над уровнем моря, климатическими условиями и разнообразием растительного покрова, при этом адырная и горная зоны играют ключевую роль в формировании микромицетного разнообразия и биологического разнообразия заповедника в целом.

Сезонное развитие микромицетов в Сурханском государственном заповеднике изучалось в течение вегетационного периода с марта по октябрь, при этом установлено, что их развитие характеризуется чётко выраженной ритмичностью в весенний, летний и осенний периоды. Пик активности микромицетов приходится на весенние и летние месяцы, особенно на период с апреля по июнь, когда наблюдается резкое увеличение их распространённости. В весенний сезон в адырных и нижнегорных зонах преобладают виды, вызывающие мучнистую росу и ржавчинные заболевания, что связано с благоприятными климатическими условиями и фазой активной вегетации растений.

В летний период в верхне-адырных и горных зонах зафиксировано максимальное развитие представителей родов *Leveillula, Phyllactinia, Septoria, Ustilago* и *Urocystis*, чему способствуют умеренные показатели влажности и температуры. В осенний сезон активность микромицетов относительно снижается, при этом преимущественно отмечаются осенние стадии развития отдельных видов мучнисторосяных и ржавчинных грибов. В целом сезонная динамика микромицетов в условиях Сурханского государственного заповедника тесно связана с климатическими условиями, рельефом, высотной поясностью и фенологическими фазами развития растений.

Четвёртая глава диссертации, озаглавленная «**Влияние основных патогенных видов на растения и оценка степени их поражённости**», состоит из пяти разделов и посвящена изучению ржавчинных, мучнисторосяных, рамуляриозных, филлостиктозных и головнёвых заболеваний.

В первом разделе главы приведены сведения о ржавчинных заболеваниях. На территории заповедника зарегистрированы ржавчинные грибы, относящиеся к 6 родам и 59 видам порядка Pucciniales, паразитирующие на высших растениях, принадлежащих к 22 семействам, 48 родам и 73 видам. В пределах данной группы наибольшим видовым разнообразием характеризуется род *Puccinia*, представители которого отличаются широкой распространённостью и значительным воздействием на растения-хозяева.

Отдельные виды, в частности *Puccinia ferulae-songaricae* и *P. sogdiana*, вызывают поражение *Ferula kuhistanica* на максимальном уровне — 4 балла. Кроме того, установлено, что виды рода *Gymnosporangium* вызывают сильное поражение (на уровне 3–4 баллов) основных лесообразующих пород территории — можжевельника, иргая, боярышника и груши (рис. 5).



Рис. 5. Ржавчинные заболевания можжевельника и боярышника:
A — поражённый побег можжевельника; B, C — поражённые листья и плоды боярышника.

Во втором разделе главы представлены сведения о мучнисторосяных заболеваниях. Установлено, что 23 вида, 18 форм и 2 вариации, относящиеся к 8 родам семейства Erysiphaceae, паразитируют на высших растениях, принадлежащих к 20 семействам, 40 родам и 49 видам, распространённым на территории заповедника. В пределах данной группы наибольшим видовым разнообразием и широтой распространения характеризуются роды *Leveillula, Erysiphe, Phyllactinia* и *Podosphaera*, оказывающие значительное влияние на

растения-хозяева. Отдельные виды, в частности *Leveillula datiscacearum f. datiscae* на *Datisca cannabina* и *Phyllactinia picridis* на *Inula grandis*, вызывают сильное поражение растений на уровне 4 баллов.

В третьем разделе главы приведены данные о рамуляриозных заболеваниях. В результате проведённых исследований выявлены 14 видов рода *Ramularia*, поражающих 16 видов высших растений, относящихся к 11 семействам и 14 родам.

Четвёртый раздел посвящён филлостиктозным заболеваниям. Представлены сведения о 10 видах рода *Phyllosticta*, вызывающих филлостиктоз у высших растений, принадлежащих к 9 семействам, 9 родам и 10 видам. В частности, установлено, что *Phyllosticta kenimaechia* широко распространён на *Ferula kuhistanica* и вызывает наиболее высокий уровень поражения — 4 балла.

Пятый раздел главы посвящён головнёвым заболеваниям. На территории заповедника выявлены 8 видов головнёвых грибов, относящихся к 2 классам, 3 порядкам, 4 семействам и 5 родам, которые поражают высшие растения, принадлежащие к 3 семействам, 8 родам и 8 видам. Особо отмечено широкое распространение *Ustilago aegilopis* на *Aegilops triuncialis*, вызывающего поражение растений на уровне 3–4 баллов.

ВЫВОДЫ

На основе исследований, проведённых в рамках диссертационной работы по теме «Микромицеты высших растений Сурханского государственного заповедника и их влияние на растения» для соискания учёной степени доктора философии (PhD) по биологическим наукам, сделаны следующие общие выводы:

1. В высших растениях Сурханского государственного заповедника выявлено 249 видов, 18 форм и 2 вариации микромицетов, относящихся к 3 отделам, 9 классам, 24 порядкам, 44 семействам и 84 родам. В ходе исследования для микобиоты Узбекистана были выявлены 12 новых видов, из которых 2 отмечены как новые на уровне рода. Микромицеты региона характеризуются высокой таксономической разнообразностью, преобладанием фитопатогенных видов и значительным вкладом таксонов, адаптированных к аридным условиям.

2. Биота микромицетов высших растений Сурханского государственного заповедника показала высокое сходство с биотой Нуротинского государственного заповедника, что объясняется близким составом флоры обеих территорий. Полученные данные подтверждают, что растительный покров является одним из решающих факторов формирования состава микобиоты.

3. В результате исследования 19 видов микромицетов, принадлежащих к 10 семействам и 13 родам, были впервые обнаружены на 19 видах высших растений, относящихся к 13 семействам и 17 родам. Выявленные новые

растительные хозяева свидетельствуют о расширении биологических и трофических связей в системе «растение–микромицет».

4. Трофическая структура биоты микромицетов высших растений Сурхандарьинского государственного заповедника характеризуется преобладанием облигатных паразитов и факультативных сапротрофов, что свидетельствует о высоком уровне фитопатогенного давления на флору заповедника, а также о сложном и динамичном характере взаимоотношений между растениями и грибами.

5. Активность микромицетов выше всего весной и летом, достигая максимума в апреле–июне. Климатические условия аридных и горных районов, а также состав растительного покрова являются важными экологическими факторами, определяющими их годовой цикл развития и сезонную активность. Весной в низкогорных и предгорных зонах отмечается активное развитие мучнистых и ржавчинных грибов, летом — в высокогорных и предгорных районах активно развиваются виды *Leveillula, Phyllactinia, Septoria, Ustilago* и *Urocystis.* Осенью активность снижается, проявляя сезонное развитие лишь у отдельных видов.

6. Преобладание ржавчинных и мучнистых болезней на территории заповедника, особенно выраженное сильное поражение основных лесообразующих растений, научно обосновывает необходимость систематического проведения микологического мониторинга и применения экологически безопасных профилактических мероприятий.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

На основе проведённых исследований и анализа научных источников рекомендуется к применению на территории Сурханского государственного заповедника модель, разработанная И.З. Ортиковым и соавторами, основанная на биоэкологических особенностях и цикле развития *Gymnosporangium confusum* и направленная на разрыв инфекционной цепи между основным (можжевельник) и промежуточным (боярышник) хозяевами.

SCIENTIFIC COUNCIL DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREESAT THE INSTITUTE OF BOTANY

DENOV INSTITUTE OF ENTREPRENEURSHIP AND PEDAGOGY

MALLAYEV MUSLIM XUSHNAZAR UGLI

MICROMYCETES OF VASCULAR PLANTS OF THE SURKHAN STATE NATURE RESERVE AND THE INFLUENCE OF MAJOR PATHOGENS ON PLANTS

03.00.05 – Botany

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

Toshkent – 2026

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in Biological Sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher and Secondary Specialized Education, Science, and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2025.3.PhD/B1544.

The dissertation has been carried out at the Denov Institute of Entrepreneurship and Pedagogy.

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: **Mustafayev Ilyor Muradullayevich**
PhD, senior researcher

Official opponents: _____
_____

_____
_____

Leading organization:

The defense of the dissertation will take place on «___» _____ 20__ in «___» at the meeting of Scientific council DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M on award of scientific degreesat the Institute of Botany (Address: 32 Durmon yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Conference hall of the Institute of Botany. Tel.: (99871) 262-37-95; Fax: (+99871) 262-79-38; E-mail: botany@academy.uz).

The dissertation has been registreded at the Informational Resource Centre of the Institute of Botany under № 00 (Address: 32 Durmon yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Tel.: (+99871 262-37-95).

The abstract of the dissertation has been distributed on «___» _____ 20__.
Protocol at the register №_ dated «___» _____ 20__.

K.Sh. Tojibayev
Chairman of the Scientific Council
for awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciensec, Academician

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

H.F. Shomurodov
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding the scientific
degrees, Doctor of Bilogical Sciences., prof.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work. The study focuses on determining the taxonomic composition of the micromycete biota of higher plants in the Surkhan State Reserve and assessing the impact of pathogenic groups on their host plants.

The object of the study is the micromycetes of higher plants in the Surkhan State Reserve.

The scientific novelty of the research is as followed:

A total of 249 species, 18 forms, and 2 varieties of micromycetes, belonging to 3 phyla, 9 classes, 24 orders, 44 families, and 84 genera, were identified on higher plants of the Surkhan State Reserve;

All recorded micromycetes are new for the study area, while 12 species are reported for the first time in the mycobiota of Uzbekistan;

The distribution of micromycetes across altitudinal zones, as well as their seasonal development patterns, has been elucidated;

Nineteen micromycete species, belonging to 13 genera, were recorded on new host plants.

Implementation of the research results: Based on the micological studies conducted in the Surkhan State Reserve:

The taxonomic composition of micromycetes of higher plants in the Surkhan State Reserve was determined, and micological herbarium specimens were deposited in the Micological Herbarium (TASM) of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Reference No. 4/1255-2932, November 21, 2025). As a result, the herbarium specimens collected from higher plants of the reserve enriched the collection of unique objects and enabled the expansion of the electronic database of micromycetes distributed in Uzbekistan's protected natural areas.

Analysis of 268 micological herbarium specimens from the Surkhan State Reserve allowed the data to be entered into the international Global Biodiversity Information Facility (GBIF, www.gbif.org, Certificate No. 057, September 30, 2025). This created the opportunity to form an international electronic database of micromycetes in higher plants of protected natural areas and to carry out their monitoring.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of used literature, and appendixes. The volume of the thesis is 120 pages.

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

I bo‘lim (I часть; Part I)

1. Mallayev M.X., To‘raboyev M.B., Mustafayev I.M. Surxon davlat qo‘riqxonasida uchrovchi daraxtlarning patogen mikromitsetlari va ularni zararlanish darajasi // Xorazm Ma’mun Akademiyasi Axborotnomasi. – 2025. – № 6/1 – B. 76-82. (03-00-00., № 12).

2. Mardonov Sh.U., Mustafayev I.M., Sodiqova D.G’, Mallayev M.X., Boboxonov M.Z. Surxondaryo viloyati daraxt va butalarining unshudring zamburug‘lari bo‘yicha yangi ma’lumotlar // Qo‘qon DPI ilmiy xabarlari. – 2025. – № 2. – B. 336-342. (03.00.00., №19).

3. Мардонов Ш.У., Маллаев М.Х., Турабоев М.Б., Мустафаев И.М. Новые сведения о видах рода *Cytospora* в Узбекистане. Научное обозрение. Биологические науки Российская федерация. Российская академия естествознания. – 2025. – №3. – С. 78-82. (03.00.00. №23).

4. Mallayev M.X., Mustafayev I.M. Surxon davlat qo‘riqxonasi un-shudring zamburug‘lari // O‘zbekiston Milliy Universiteti Xabarlari. – 2025. – [3/2/1]. – B. 120-123. (03.00.00., №9).

5. Mallayev M.Kh., Mustafayev I.M., Turaboev M.B., Atoyev K.U. Rust Fungi of the Surkhan State Nature Reserve // International Journal of Genetic Engineering. – 2025. – Vol. 13 – P. 279-285. (03.00.00., №11).

II bo‘lim (II часть; Part II)

6. Mallayev M.X. Surxon davlat qo‘riqxonasida keng tarqalgan mikromitsetlar // “Respublikada geografiya fanining dolzarb masalalari” Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Termiz, 11-noyabr, 2020. – B. 376.

7. Mallayev M.X., Mustafayev I.M., Surxon davlat qo‘riqxonasining yuksak o‘simliklari va ularning mikromitsetlarini o‘rganishni dolzarbligi // Fan, Ta’lim, innovatsiyalar: tabiiy fanlar integratsiyasi hamda oziq-ovqat mahsulotlari ekologiyasi: Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Denov, 23-24-may, 2025. – B. 259–263.

8. Jo‘raqulov J.J., Iminova M.M., To‘raboyev M.B., Mustafayev I.M., Mallayev M.Kh., Mardonov Sh.U., Ibadova S.B. O‘zbekistonning tog‘ hududlarida archa va do‘lana o‘simliklarining asosiy patogen mikromitsetlari // Zamonaviy biologiyaning dolzarb muammolari va rivojlanish istiqbollari: xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Andijon, 5-6-iyun, 2025. – B. 314–317.

9. Mallayev M.X., Mustafayev I.M., Boymamatov B.M. Surxon davlat qo‘riqxonasida do‘lana (*Crataegus* L.) turlarining zang kasalligi // Barqaror rivojlanishda tabiiy resurslardan samarali foydalanish, innovatsion va yashil texnologiyalarni yangi avlodlarini yaratish: Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Andijon, 25-26-sentabr, 2025. – B. 483–487.

10. Mallayev M.X. Surxon davlat qo‘riqxonasida tarqalgan *Ferula kuhistanica* Korovin ning patogen mikromitsetlari // Conservation of Eurasian Biodiversity: Contemporary Problems, Solutions and Perspectives: Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Nukus, 16-18-oktabr, 2025. – B. 88–93.

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

Bosmaxona litsenziyasi:

9338

Bichimi: 84x60 $^{1}/_{16}$. «Times New Roman» garniturasi.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 1/25.

Guvohnoma № 851684.
«Tipograff» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Beruniy ko‘chasi, 83-uy.