

**BOTANIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.02/30.12.2019.B.39.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**BOTANIKA INSTITUTI**

**ORTIQOV ISLOM ZIYODULLA O‘G‘LI**

**ZOMINSUV HAVZASI YUKSAK O‘SIMLIKLARINING PATOGEN  
MIKROMITSETLARI**

**03.00.05 – Botanika**

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

**Toshkent – 2023**

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

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

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

**Ortiqov Islom Ziyodulla o‘g‘li**

Zaminsuv havzasi yuksak o‘simliklarining patogen mikromitsetlari..... 3

**Ортиков Ислон Зиёдулла угли**

Патогенные микромицеты сосудистых растений бассейна реки  
Зааминсу ..... 21

**Ortikov Islom Ziyodulla ogli**

Pathogenic micromycetes of vascular plants of the Zaaminsuv River  
basin..... 39

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Список опубликованных работ  
List of published works ..... 43

**BOTANIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.02/30.12.2019.B.39.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**BOTANIKA INSTITUTI**

**ORTIQOV ISLOM ZIYODULLA O‘G‘LI**

**ZOMINSUV HAVZASI YUKSAK O‘SIMLIKLARINING PATOGEN  
MIKROMITSETLARI**

**03.00.05 – Botanika**

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

**Toshkent – 2023**

**Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2021.3.PhD/B631 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Botanika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (resume)) Ilmiy kengash veb sahifasida ([www.botany.uz](http://www.botany.uz)) hamda «ZiyoNet» Axborot-ta'lim portalida ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Mustafayev Ilyor Muradullayevich**  
biologiya bo'yicha falsafa fanlari doktori, (PhD)

**Rasmiy opponentlar:**

**Raximova Tashxanim**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Kamilov Shuxrat Ganiyevich**  
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

**Yetakchi tashkilot:**

**Samarqand davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.39.01 raqamli Ilmiy kengashning 2023-yil "26" dekabr kuni soat 14<sup>00</sup> 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](mailto:botany@academy.uz)).

Dissertatsiya bilan Botanika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (57-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do'rmon yo'li ko'chasi, 32-uy, Tel.: (+99871) 262-37-95.

Dissertatsiya avtoreferati 2023-yil "15" kuni tarqatildi.  
(2023-yil "15" dekabr 8-raqamli reyestr bayonnomasi).



*[Handwritten signatures in blue ink]*

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

**U.H. Qodirov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash kotibi, b.f.f.d. (PhD), katta ilmiy xodim

**F.I. Karimov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d.

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Dunyodagi global iqlim o'zgarishlari, cho'llanish darajasini ortib borishi hamda insoniyatning tabiatga noto'g'ri munosabatda bo'lishi o'simliklar olamiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ushbu holat, rivojlanishi o'simliklar dunyosi bilan uzviy bog'liq bo'lgan ayrim saprotrof mikromitsetlarning parazitlik shakliga o'tishi yoki patogen mikromitsetlarning yangi xo'jayin o'simliklarga moslashib borishi natijasida yangi kasallik turlarining paydo bo'lishiga olib kelmoqda. Bu ayniqsa, o'simliklar xilma-xilligiga boy bo'lgan muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarda ko'proq kuzatilayotganligi bilan ahamiyatlidir.

Dunyo aholisining demografik o'sib borishi, oziq-ovqat va tabiiy dorivor mahsulotlariga bo'lgan talabning oshishi nafaqat qishloq xo'jaligi ekinlari, balki tabiiy hududlarda tarqalgan dorivor va ozuqabop o'simliklardan iqtisodiyot tarmoqlarida oqilona foydalanish zaruratini oshiradi.

Bugungi kunda qishloq xo'jalik ekinlarining patogen mikromitsetlarini o'rganish asosida kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'larga qarshi samarali kurash choralarini ishlab chiqishga qaratilgan ko'plab tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Biroq, muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarda bu kabi tadqiqotlar yetarli darajada olib borilmayotganligi sababli, ushbu hududlar fitopatogen mikromitsetlar qo'zg'atadigan turli kasallik o'choqlariga aylanib bormoqda.

Hozirda Respublikamizda muhofaza qilinadigan tabiiy hududlaridagi o'simliklar dunyosini muhofaza qilish, ulardan iqtisodiyot tarmoqlarida oqilona foydalanish va ularning parazit organizmlariga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishga katta e'tibor qaratilmoqda. "Atrof-muhitni muhofaza qilish hamda ekologik nazorat sohasidagi davlat organlari faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Prezident Qarorida.<sup>1</sup> "...biioxilmaxillikni asrash, tiklash va ko'paytirishning aniq mexanizmlari..." kabi muhim vazifalar belgilab berilgan.

Shu sababli, Zominsuv havzasi yuksak o'simliklarining patogen mikromitsetlarini tur tarkibini aniqlash, mavsumiy rivojlanishi va tik mintaqalar bo'yicha tarqalishini asoslash, zamburug'lar bilan xo'jayin o'simliklarni zararlash mexanizmlarini o'rganish va zararlilik darajasi yuqori bo'lgan turlarga qarshi ilmiy asoslangan kurash choralarini ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Ushbu dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 13-oktabrdagi PQ-4861-sonli "O'simliklar karantini bo'yicha davlat xizmati faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi Qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 7-noyabrdagi "Hayvonot va o'simlik dunyosi obyektlarining davlat hisobini, ulardan foydalanish hajmlari hisobini hamda davlat kadastrini yuritish to'g'risida" 914-sonli, 2019-yil 11-iyundagi 484-sonli "2019-2028 yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" qarorlari va

---

<sup>1</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 30-dekabrdagi PQ-76-son "Atrof-muhitni muhofaza qilish hamda ekologik nazorat sohasidagi davlat organlari faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori.

boshqa me'yoriy hujjatlarda belgilangan vazifalar ijrosini ta'minlashga muayyan darajada xizmat qiladi.

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

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Yuksak o'simliklar patogen mikromitsetlarining taksonomik tarkibi, xo'jayin o'simliklar bilan o'zaro munosabatlarini o'rganishga bag'ishlangan tadqiqotlar xorijiy davlatlarda R.R. Matiello et al. (1997), T.R. Parashurama (2013), F.G. Noguez (2014), D. Dutta et al. (2014), L.I. Adamska (2019), K.M. Pollard et al. (2020), L. Wang et al., (2021), M. Avan (2021), P. Zhao et al. (2021), S. Fraser et al. (2021), Y. Ono et al. (2021) va boshqalar, MDH mamlakatlarida M.A. Tomoshevich va boshq. (2017), Y.V. Raximova (2017), A.I. Nasonov (2019), A.M. Beksultanova (2019) va boshqalarning ishlarida ko'rish mumkin. O'zbekistonda bu kabi tadqiqotlar N.G. Zaprometov (1926-1928), P.N. Golovin (1941), T.K. Rotkevich (1960), T.S. Panfilova (1963), N.I. Gaponenko (1965), F.G. Axmedova (1966), S.S. Ramazanova (1975), Y.S. Soliyeva (1989), Y.S. Soliyeva va boshq. (1998), Sh.G. Kamilov (1991), X.X. Nuraliyev (1998), Y.Sh. G'afforov (2005), I.M. Mustafaev (2018), J.P. Sherqulova (2018) va boshqalar tomonidan olib borilgan.

Tadqiqot hududidagi ilk mikologik gerbariy namunalari L.A. Lebedeva (1936) tomonidan terilgan. 1956-1960 yillarda T.K. Rotkevich tomonidan Zomin davlat qo'riqxonasida olib borilgan tadqiqotlarda zamburug'larning 225 turi va 34 formasi aniqlangan. Ulardan, 12 turini makromitsetlar, 40 turini esa saprotrof mikromitsetlar tashkil etganligi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Hozirda O'zR FA Botanika instituti Mikologiya va algologiya laboratoriyasining (TASM) fondida 1936-1960 yillarda terilgan 2 bo'lim 5 sinf 10 tartib 15 oila 22 turkumga mansub 49 turdan iborat 92 ta mikologik gerbariy namunalari saqlanmoqda.

Navbatdagi tadqiqotlar 2018-2020 yillarda O'zR FA Botanika instituti Mikologiya va algologiya laboratoriyasi xodimlari tomonidan PZ-20170921183 «Shimoliy Turkiston botanik-geografik rayoni dorivor o'simliklarining zang zamburug'lari va ularning tarqalish xaritasini tuzish» amaliy loyihasi doirasida olib borilgan. Tadqiqotlar davomida Zomin Milliy tabiat bog'i va Zomin qo'riqxonasi hududlaridagi dorivor o'simliklarda 60 tur zang, 95 turdagi boshqa patogen makro va mikromitset zamburug'lar aniqlanib, ular o'simliklarning 31 oila 92 turkumga mansub 135 turida uchraganligi qayd etilgan. Mazkur loyihada asosiy e'tibor zang zamburug'lariga qaratilgan. Ammo, o'rganilayotgan hudud o'simliklarga boyligi bilan ajralib turishini inobatga oladigan bo'lsak, yuqorida keltirilgan mikologik tadqiqotlar hududda tarqalgan yuksak o'simliklar fitopatogen mikromitsetlarining hozirgi zamonaviy holatini to'liq yoritib bera olmaydi. Shu sababli, Zominsuv havzasi yuksak o'simliklari patogen mikromitsetlarini taksonomik tahlil qilish, mavsumiy rivojlanishini ochib berish, tik mintaqalar bo'yicha tarqalishini asoslash, xo'jalik ahamiyatga ega bo'lgan o'simliklarga kuchli zarar yetkazish salohiyatiga ega bo'lgan zamburug'larni aniqlash va ularga qarshi samarali profilaktik kurash choralarini ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

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

Dissertatsiya tadqiqoti Botanika instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining “PZ-20170921183 «Shimoliy Turkiston botanik-geografik rayoni dorivor o‘simliklarining zang zamburug‘lari va ularning tarqalish xaritasini tuzish” (2018-2020) mavzusidagi amaliy loyiha tadqiqotlari bilan uzviy bog‘liq.

### **Tadqiqotning maqsadi**

Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklarining patogen mikromitsetlarini keng ko‘lamda tahlil qilish va xavfli patogen mikromitset turlariga qarshi samarali profilaktik kurash choralarini ishlab chiqishdan iborat.

### **Tadqiqotning vazifalari:**

Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklarning patogen mikromitsetlarini tur tarkibini aniqlash va taksonomik tahlil qilish;

yuksak o‘simliklarning patogen mikromitsetlarini tik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi va mavsumiy rivojlanishini tahlil qilish;

patogen mikromitsetlarni o‘simlik turlari, turkum va oilalari bo‘yicha tarqalishini o‘rganish;

yuksak o‘simliklarni patogen mikromitsetlar bilan zararlanish darajasini baholash va xavfli turlariga qarshi samarali profilaktik kurash choralarini ishlab chiqish.

**Tadqiqotning obyekti** Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklarida tarqalgan patogen mikromitsetlar hisoblanadi.

**Tadqiqotning predmeti** Zominsuv havzasidan yig‘ilgan mikologik gerbariy namunalari, yuksak o‘simliklari patogen mikromitsetlarining taksonomiyasi, mavsumiy rivojlanishi va tik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi hamda zararlilik darajalari hisoblanadi.

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

### **Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklarida patogen mikromitsetlarning 3 bo‘lim 8 sinf 18 tartib 36 oila 76 turkumiga mansub 275 tur 40 forma va 2 variatsiyasi aniqlangan;

ilk bor tadqiqot hududi uchun patogen mikromitsetlarining 3 bo‘lim 7 sinf 11 tartib 14 oila 30 turkumga mansub 61 tur 11 formasi, O‘zbekiston mikrobiotasi uchun 6 turi qayd etilgan;

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

mikromitsetlarning 2 bo‘lim 3 sinf 6 tartib 6 oila 13 turkumga mansub 25 tur va 3 formasi yangi xo‘jayin o‘simliklarida uchrashi aniqlangan;

ilk bor O‘zbekiston hududida Qizil kitobga (2019) kiritilgan *Platanus orientalis* L. da un-shudring, *Tulipa korolkowii* Regel va *Eremurus aitchisonii* Baker larda zang kasalliklari qayd etilgan.

### **Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

Tadqiqot hududida qayd etilgan 275 tur, 40 forma va 2 variatsiyadan iborat patogen mikromitsetlarning MS Exel ma‘lumotlar bazasi tuzilgan, dorivor va

xo‘jalik ahamiyatiga ega bo‘lgan o‘simliklarni mikromitsetlar bilan zararlanish mexanizmlari ochib berilgan va qarshi kurash choralarini olib borish uchun tavsiyalar ishlab chiqilgan;

o‘simliklarga kuchli zarar yetkazish salohiyatiga ega bo‘lgan mikromitsetlarining tarqalishini aks ettiruvchi GAT xaritalari tuzilgan;

*Juniperus L.* va *Crataegus L.* turkumlari turlarida zang kasalligini keltirib chiqaruvchi *Gymnosporangium confusum* Plowr ning bioekologik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda unga qarshi samarali profilaktik kurash uslubi ishlab chiqilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Laboratoriya va dala tadqiqotlarida zamonaviy uslublardan foydalanilganligi, olingan natijalarining mahalliy va yetakchi xorijiy nashrlarda chop etilganligi, amaliy natijalar sohaga oid davlat organlari tomonidan tasdiqdan o‘tkazilganligi, Intelektual mulk agentligidan foydali model sifatida patent olinganligi, mikologik gerbariy namunalari Botanika instituti Mikologiya va algologiya laboratoriyasining (TASM) fondida saqlanayotganligi bilan izohlanadi.

#### **Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklarida tarqalgan patogen mikromitsetlarning taksonomik tarkibi aniqlanganligi, O‘zbekiston mikobiotasi uchun yangi mikromitset turlari va yangi xo‘jayin o‘simliklarining qayd etilganligi, patogen mikromitsetlarning mavsumiy rivojlanishi, tik mintaqalari, xo‘jayin o‘simlik turlari, turkumlari va oilalarida tarqalishi asoslanganligi bilan izohlanadi.

Natijalarining amaliy ahamiyati o‘rmon xo‘jaliklari, milliy tabiat bog‘lari va qo‘riqxonalar hududlari yuksak o‘simliklarida patogen mikromitsetlar keltirib chiqaradigan kasalliklarini aniqlash, Oliy ta‘lim va kasb-hunar maktabi talabalari uchun “O‘rmon fitopatologiyasi”, “Dorivor o‘simliklarni kasallik va zararkunandalardan himoya qilish” kabi darsliklarni tayyorlashda, muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarda tarqalgan iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan o‘simliklarning zamburug‘li kasalliklariga qarshi kurash chora-tadbirlarini takomillashtirishga xizmat qilishi bilan asoslanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Zominsuv havzasida olib borilgan mikologik tadqiqotlardan olingan natijalar asosida:

Zominsuv havzasida asosiy o‘rmon hosil qiluvchi *Juniperus L.* turkumi vakillarida zang kasalligini keltirib chiqaruvchi *Gymnosporangium R.Hedw. ex DC.* turlarini oraliq xo‘jayin o‘simliklarida tarqalishini aks ettiruvchi GAT xaritasi Zomin milliy tabiat bog‘ining amaliy faoliyatiga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2023-yil 20-iyuldagi 03-03/3-2989-son ma‘lumotnomasi). Natijada, Zominsuv havzasida tarqalgan *Juniperus L.* vakillarini zararlash xususiyatiga ega bo‘lgan *Gymnosporangium turkestanicum*, *G. confusum*, *G. fusisporum* larni etsiosporalarining asosiy qismi hosil bo‘luvchi nuqtalarini aniqlash va erta bosqichda tashxislash imkonini bergan.

*Juniperus L.* va *Crataegus L.* turlarida zang kasalligini keltirib chiqaruvchi *Gymnosporangium confusum* ning yuqish zanjirini uzish bo‘yicha ishlab chiqilgan profilaktik uslub Zomin Milliy tabiat bog‘i va Zomin davlat o‘rmon xo‘jaligining

amaliy faoliyatiga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2023-yil 20-iyuldagi 03-03/3-2989-son ma’lumotnomasi). Natijada, muhofaza qilinadigan hududlarda tarqalgan *Juniperus* va *Crataegus* turlarida zang kasalligini aniqlash va himoya qilish imkonini bergan;

tabiiy hududlarda tarqalgan archa va do‘lananing zang kasalligini profilaktika qilish uslubi uchun O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intelektual mulk markazidan foydali model patenti (31.08.2023, № FAP 02306) olingan. Natijada, tabiiy muhitda tarqalgan archa va do‘lana turlarini zang kasalligidan himoya qilish imkonini bergan.

Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklari patogen mikromitsetlarining 642 ga yaqin mikologik gerbariy namunalari O‘zR FA Botanika instituti Noyob obyekti Mikologik gerbariy (TASM) fondiga topshirilgan. Natijada, Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklaridan yig‘ilgan mikologik gerbariy namunalari noyob obyekt fondini boyitgan va O‘zbekistonning muhofaza qilinadigan tabiiy mintaqalarida tarqalgan patogen mikromitsetlarning elektron ma’lumotlar bazasini tayyorlashda foydalanish imkonini bergan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2023-yil 18-avgustdagi №4/1255-1749-son ma’lumotnomasi).

**Tadqiqot natijalarining aprobsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 6 ta Respublika ilmiy-anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinishi.** Mazkur dissertatsiya mavzusi doirasida jami 16 ilmiy ish nashr etilgan bo‘lib, shundan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta maqola, shu jumladan, 4 ta Respublika, 3 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan, 1 ta foydali modelga patent olingan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, to‘rtta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 119 betdan tashkil topgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

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

Dissertatsiyaning “**Mikologik tadqiqotlarning hozirgi holati**” deb nomlangan birinchi bobida mikologik tadqiqotlarning qisqacha sharhi, zamonaviy tadqiqot metodlarining qo‘llanilishi, Zominsuv havzasining tabiiy-geografik sharoitlari yoritilgan.

Bobning birinchi bo‘limida yuksak o‘simliklar mikromitsetlari bo‘yicha xorijda va O‘zbekistonda olib borilgan ilmiy-tadqiqot natijalari tahlil qilingan. Jumladan, O‘zbekistondagi mikologik tadqiqotlar N.G. Zaprometov (1926-1928), P.N. Golovin (1935-1945), N.I. Gaponenko (1954), B.D. Kleyner (1958),

T.K. Rotkevich (1960), T.S. Panfilova, N.I. Gaponenko (1963), F.G. Axmedova (1965), Y.S. Soliyeva (1989), Sh.G. Kamilov (1991), X.X. Nuraliyev (1998), Y.Sh. G'afforov (2005), I.M. Mustafayev (2018), J.P. Sherqulova (2018) ishlaridagi ma'lumotlar asosida yoritilgan.

Bobning ikkinchi bo'limida tadqiqot obyekti va 2021-2023 yillar davomida qo'llanilgan tadqiqot uslublari haqida ma'lumotlar berilgan. Tadqiqotlar ikki bosqichda olib borilgan, dala tadqiqotlari davomida patogen mikromitsetlar bilan zararlangan o'simliklardan namunalar yig'ish, laboratoriya sharoitida zamburug' turlarini identifikatsiya qilish. Uchinchi bo'limda Zominsuv havzasi hududining tabiiy-geografik xususiyatlari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Zominsuv havzasi yuksak o'simliklari patogen mikromitsetlarining taksonomik tahlili”** deb nomlangan ikkinchi bobi tadqiqot hududida aniqlangan patogen mikromitsetlarning taksonomik tahliliga bag'ishlangan bo'lib besh bo'limni o'z ichiga oladi.

Zominsuv havzasi hududida olib borilgan mikologik tadqiqotlar davomida yuksak o'simliklarda patogenlik qiluvchi mikromitsetlarning 3 bo'lim 8 sinf 18 tartib 36 oila 76 turkumiga mansub 275 tur 40 forma va 2 variatsiyasi qayd etildi (1-jadval).

### 1-jadval

#### Zominsuv havzasi yuksak o'simliklari mikromitsetlarining taksonomik tarkibi

Bo'lim	Taksonlar soni						
	sinf	tartib	oilala	turkum	tur	forma	variatsiya
Ascomycota	4	13	25	59	181	40	2
Basidiomycota	3	3	9	13	90	-	-
Oomycota	1	2	2	4	4	-	-
<b>Jami:</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>76</b>	<b>275</b>	<b>40</b>	<b>2</b>

Olib borilgan tahlillarga ko'ra, Ascomycota bo'limiga mansub mikromitsetlarning 59 turkum 181 tur 40 forma va 2 variatsiyasi qayd etilib umumiy aniqlangan patogenlarning (64,71%) ini, Basidiomycota bo'limi 13 turkum 90 tur (33,81%) ini, Oomycota bo'limi 4 turkum 4 tur (1,45%) ini tashkil etishi aniqlandi.

Bobning birinchi bo'limida Ascomycota bo'limiga mansub patogen mikromitsetlarning taksonomik tahlili o'rin olgan, unga ko'ra, Dothideomycetes sinfi 7 tartib 14 oila 34 turkum 118 tur (1 forma) bilan bo'limga mansub turlarning 65,19% ini, jami aniqlangan patogen mikromitsetlarning 42,90% ini, Leotiomycetes sinfi 2 tartib 6 oila 16 turkum 49 tur (39 forma, 2 variatsiya) 27,07 % yoki 17,81% ini, Sordariomycetes sinfi 3 tartib 6 oila 8 turkum 13 tur bilan 7,30 % yoki 4,72 % ini, Taphrinomycetes sinfidan 1 tartib 1 oila 1 turkum 1 tur bilan 0,56% yoki 0,36% qismini tashkil etishi keltirilgan. Mikromitsetlarning tartiblar bo'yicha tahlillariga ko'ra, Mycosphaerellales 9 turkum 58 tur (1 forma), Helotiales 15/48 (39 forma, 2 variatsiya), Pleosporales 13/32 bilan yetakchilik qildi. Turlar soni bo'yicha yetakchi oilalarni Mycosphaerellaceae 59 tur, Erysiphaceae 36 (39 forma 2 variatsiya), Didymellaceae 15, Phyllostictaceae 13

tashkil etdi. Tahlillarga ko‘ra, yetakchi turkumlar sifatida *Erysiphe* 16, *Septoria* 15, *Phyllosticta* 12, *Leveillula* 9, *Phoma* 7 turkumlari qayd etildi.

Ascomycota bo‘limi vakillari orasida piknidiali va un-shudring zamburug‘lari turlar soni jihatidan yetakchilik qilishi O‘rta Osiyo va O‘zbekistonda mikobiotasi uchun xos xususiyatlardan biri hisoblanadi (Приходько 1987, Анналиев 1991, Soliyeva, G‘afforov 2002, G‘afforov 2005, Mustafaev, Nuraliyev 2012, Mustafaev 2014).

Bobning ikkinchi bo‘limida Basidiomycota bo‘limining taksanomik tahlili keltirilgan. Ushbu bo‘limidan 3 sinf 3 tartib 9 oila 13 turkumga mansub 90 tur patogen mikromitsetlar aniqlandi. Mikromitsetlarning sinflar bo‘yicha taqsimlanishiga ko‘ra, Pucciniomycetes sinfi 1 tartib 5 oila 8 turkum 80 turni o‘z ichiga olib yetakchilik qilishi va Basidiomycota bo‘limiga mansub turlarning 88,88 % ini, umumiy turlarning 29,09% ini tashkil etishi keltirildi. Navbatdagi o‘rinlarni mos ravishda Ustilaginomycetes (1 tartib 3 oila 4 turkum 9 tur) va Exobasidiomycetes (1 tartib 1 oila 1 turkum 1 tur) sinflari egalladi. Tahlil natijalariga ko‘ra, yuqorida keltirilgan sinflarning har birida bittadan tartiblar mavjudligi qayd etildi, shu sababdan tartiblardagi turlar soni sinflardagi ko‘rsatkichdan farq qilmadi. Olilarda turlar soni bo‘yicha yetakchilik Pucciniaceae oilasi kuzatildi. Mazkur oila vakillari 63 tur bilan Basidiomycota bo‘limining 72,22% ini, umumiy turlarning 23,63% ini tashkil etishi aniqlandi. Turkumlarda yetakchilar qatoriga *Puccinia* (46 tur), *Uromyces* (12), *Phragmidium* (9) kiritildi.

Zang kasalligini keltirib chiqaruvchi zamburug‘lar orasida *Puccinia* turkumi yaqqol yetakchilik qildi, bu holat, Markaziy Osiyo va O‘zbekiston mikoflorasi uchun xos xususiyat hisoblanadi (Роткевич 1960, Панфилова, Гапоненко 1963, Mustafaev 2016, Rakhimova et al. 2017).

Zang zamburug‘lari rivojlanish bosqichlari bo‘yicha tahlil qilinganda, tadqiqot hududida zang zamburug‘larining Hemi-37 tur (41,9%), Micro-14 tur (17,2) formalari yetakchilik qilishi aniqlandi (2-jadval).

## 2-jadval

Zang zamburug‘larining rivojlanish bosqichlari tahlili

Formalar	Turkumlar								Jami	% hisobida
	<i>Aecidium</i>	<i>Puccinia</i>	<i>Uromyces</i>	<i>Hyalopsora</i>	<i>Gymnosporangium</i>	<i>Melampsora</i>	<i>Phragmidium</i>	<i>Tranzschelia</i>		
Eu (0-I-II-III)	-	6	1	-	-	-	5	-	12	14,8
Brachy (0-II-III)	-	3	-	-	-	-	-	-	3	3,70
Hemi (II-III)	-	20	9	1	-	5	1	1	37	41,9
Opsi (0-I-III)	-	5	1	-	3	-	2	-	11	13,5
Micro (III)	-	12	1	-	-	-	1	-	14	17,2
Endo (0-I)	4	-	-	-	-	-	-	-	4	4,93
Jami:	4	46	12	1	3	5	9	1	81	100

Bu holat, Markaziy Osiyo, xususan, O'zbekistonda tarqalgan zang zamburug'lari uchun xos ko'rsatkich ekanligi qayd etilgan (Рахимова 2015, Gafforov et al., 2016).

Bobning uchinchi bo'limida Oomycota bo'limiga mansub patogen mikromitsetlar tahlil qilingan. Ushbu bo'limdan 1 sinf 2 tartib 2 oila 4 turkumga mansub 4 tur aniqlandi. Mazkur bo'lim vakillarini Zominsuv havzasida kam tarqalganligini balandlik mintaqalari ortib borgan sari Oomycota turlari xilma-xilligi kamayib borishi bilan izohlash mumkin Т.К. Роткевич (1960), X.X. Nuraliyev (1998).

Bobning to'rtinchi bo'limida O'zbekiston mikobiotasi uchun yangi turlar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqot hududidan terilgan mikologik gerbariy namunalarini o'rganish, sohaga oid monografiya va ilmiy manbaalarni o'zaro qiyosiy tahlil qilish asosida patogen mikromitsetlarning 6 turi O'zbekiston mikobiotasi uchun ilk bor qayd etildi (3-jadval).

### 3-jadval

#### O'zbekiston mikobiotasi uchun yangi patogen mikromitset turlari

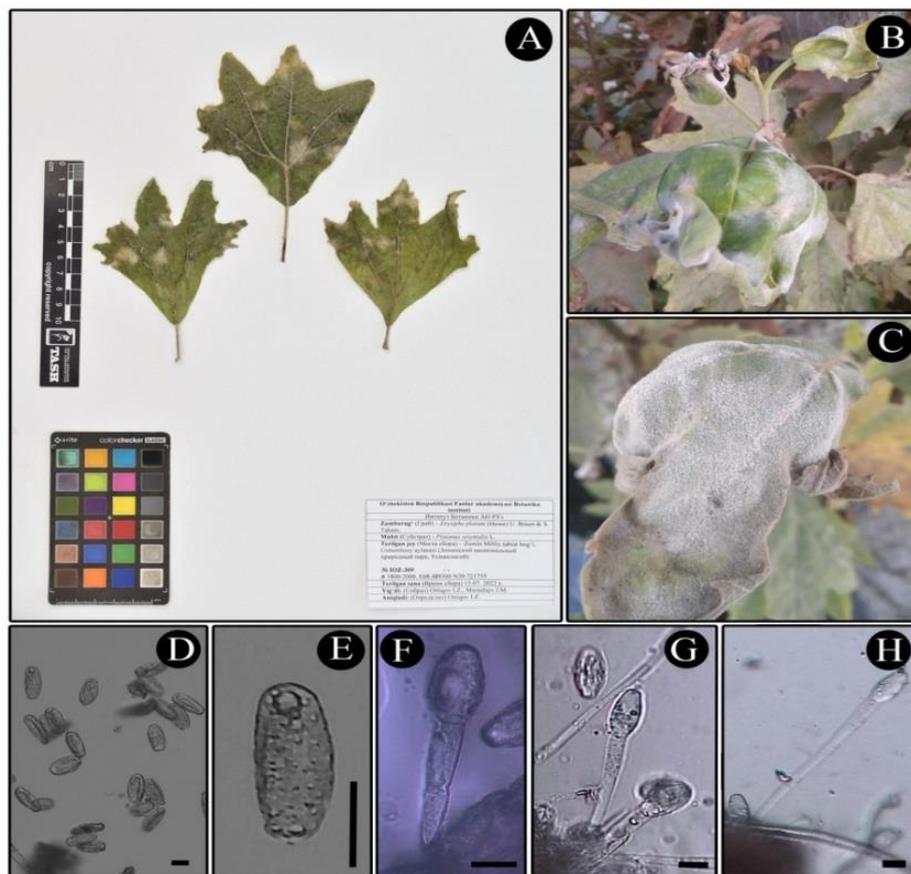
№	Xo'jayin o'simlik turlari	Patogen mikromitset turlari
1	<i>Platanus orientalis</i> L.	<i>Erysiphe platani</i> (Howe) U. Braun.
2	<i>Thinopyrum intermedium</i> subsp. <i>intermedium</i>	<i>Dilophospora alopecuri</i> (Fr.) Fr.
3	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	<i>Phyllosticta destructiva</i> Desm.
4	<i>Cynanchum acutum</i> subsp. <i>sibiricum</i> (Willd.) Rech.f.	<i>Ascochyta fagopyri</i> Bres.
5	<i>Tragopogon coelesyriacus</i> Boiss.	<i>Phoma tragopogonis</i> Hollós.
6	<i>Ligustrum</i> sp.	<i>Erysiphe ligustri</i> (Homma) U. Braun va S. Takam.

*Erysiphe platani* - *Platanus orientalis* ning barglari va yosh novdalarni zararlaydi (1-rasm). Tadqiqotlar davomida patogenning telemorf bosqichi qayd etilmadi. Hozirda *E. platani* dunyoning 41 davlatida aniqlangan, shundan, 19 mamlakatda telemorf bosqichi kuzatilgan. Osiyoda esa Suriya, Xitoy, Eron, Janubiy Koreya va Yaponiyada patogenning uchrashi haqida ma'lumotlar keltirilgan, telemorf bosqichi Xitoy hamda Yaponiyada aniqlangan (Pastirčáková et al. 2014). Adabiyot manbaalarida Markaziy Osiyo davlatlarida *Erysiphe platani* uchrashi haqida ma'lumotlar keltirilmagan.

Bobning beshinchi bo'limida Zominsuv havzasi yuksak o'simliklari patogen mikromitsetlari biotasining boshqa mintaqalar bilan qiyosiy tahlillari to'g'risida so'z boradi. Havza yuksak o'simliklarining patogen mikromitsetlarini tahlil qilish, ularning o'ziga xos xususiyatlarini ochib berish va boshqa mintaqalar biotasi bilan o'xshashlik darajalarini aniqlash maqsadida Namangan (G'afrov 2005), Surxondaryo (Soliyeva 1989) viloyatlari hamda Nurota qo'riqxonasi (Mustafaev 2018) mikobiotasi bilan taqqoslandi. Molekular biologiya sohasining rivojlanishi va molekular-genetik tadqiqotlarning mikologiyada keng qo'lanilishi zamburug'lar sistematikasida bir qator taksonomik o'zgarishlar bo'lishiga olib keldi. Shu sababdan, qiyosiy tahlillar turkum va turlar misolida olib borildi. Tanlab olingan mintaqalarda qayd etilgan mikromitsetlarining 10 yetakchi turkumlari

asosida hududlar mikobiotasini o‘xshashlik koeffitsiyenti P. Jaccard (1901) formulasi yordamida aniqlandi. Tadqiqot hududi bilan Nurota qo‘riqxonasi biotasining o‘xshashlik koeffitsiyenti turkumlarda 0,51% ni turlarda esa 0,41% ni, Namangan viloyati mikobiotasida bu nisbat 0,30%/0,25%, Surxondaryo viloyatida esa 0,27%/0,23% ni tashkil etishi aniqlandi.

Nurota qo‘riqxonasi va Zomin davlat qo‘riqxonasi mikobiotasi sistematiik tarkibining o‘xshashlik koeffitsiyenti turkumlarda 0,41% ni, turlarda 0,23% ni tashkil etgan. Muallif tomonidan bu holat, Zomin davlat qo‘riqxonasida mikologik tadqiqotlarning yetarli darajada olib borilmaganligi bilan asoslangan (Mustafaev 2018). Zominsuv havzasining cho‘l, adir, tog‘ va yaylov mintaqalarida olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, ushbu ikki hudud mikobiotasining o‘xshashlik koeffitsiyenti turkumlarda 0,51%, turlarda 0,41% ekanligi qayd etildi. Mazkur holatni muayyan hudud mikobiotasi tarkibining shakllanishida balandlik mintaqalari, o‘simliklar qoplami va ekologik omillar muhim ahamiyat kasb etishi bilan izohlash mumkin.



**1-rasm.** *Erysiphe platani* – *Platanus orientalis*: A-gerbariy namunasi; B, C –kasallangan barglar; D, E, F, G, H – konidiya va konidiaforalari

Dissertatsiyaning uchinchi “**Yuksak o‘simliklar patogen mikromitsetlarining ekologiyasi**” deb nomlangan bobida patogen mikromitsetlar xo‘jayin o‘simliklarning tur, turkum va oilalarida tarqalishi, zamburug‘larning yangi xo‘jayin o‘simliklari, mavsumiy rivojlanishi, tik mintaqalar bo‘yicha tarqalishi yoritilgan.

Bobning birinchi bo‘limida patogen mikromitsetlar xo‘jayin o‘simliklarining taksonomik guruhlari bo‘yicha tarqalishi tahlil qilingan. Ular havza yuksak

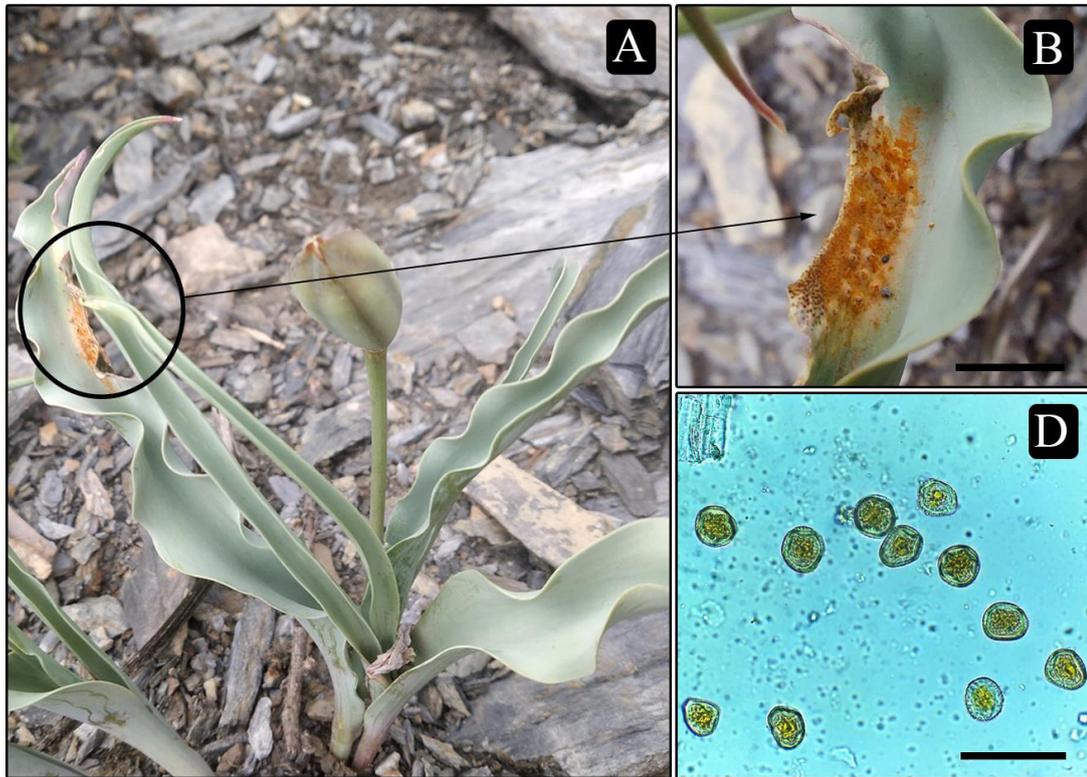
o'simliklarining 53 oila 167 turkum 324 turida turli kasalliklarni keltirib chiqarishi ma'lum bo'ldi. Mikromitset turlarining uchrashi bo'yicha yetakchi xo'jayin o'simliklarni *Rosa ecae* (6 tur), *Prunus bucharica* (6) turlari tashkil etdi. Turkumlarda bu ko'rsatkich *Rosa* 9 tur (umumiy mikromitsetlarning 3,27% ini), *Prunus* va *Astragalus* 8 (2,90%) larda qayd etildi. Mazkur holatni, *Rosa* hamda *Prunus* turkumi vakillari tadqiqot hududi bo'ylab keng tarqalganligi, *Astragalus* turkumi esa havzada turlar xilma-xilligi bo'yicha eng yuqori o'rinda turishi bilan asoslash mumkin (Хасанов и др., 2013). Xo'jayin o'simlik oilalarida patogen mikromitset turkumlarining o'rtacha soni 1,43 ga teng. 43 oilada turkumlar soni o'rtachadan yuqori (2-21 tagacha). Mikromitset turlarining oilalardagi o'rtacha soni 5,18 ga teng, 12 oila vakillarida turlar soni o'rtachadan yuqori (6-40) bo'lib, umumiy mikromitsetlarning 73,81% ini tashkil etadi. Mikromitset turlari soni bo'yicha yetakchi oilalar sifatida Rosaceae (40 tur 14,54%), Fabaceae (37 tur 13,45%), Asteraceae (36 tur 13,09%), Poaceae (24 tur 8,72%) qayd etildi. Bu holatni mazkur oilalarga mansub o'simlik turlari Zominsuv havzasi florasining 34% dan (Botirova 2012) 44% gacha qismini tashkil etishi bilan izohlash mumkin (Эсанкулов 2012).

Bobning ikkinchi bo'limida patogen mikromitsetlarning yangi xo'jayin o'simliklari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Gerbariy namunalarining qiyosiy tahlillari, sohaga oid ilmiy adabiyotlar va internet ma'lumotlarini o'rganish asosida Zominsuv havzasida uchragan patogen mikromitsetlarning 2 bo'lim 3 sinf 6 tartib 6 oila 13 turkumga mansub 25 tur va 3 formasi xo'jayin o'simliklarning 16 oila 22 turkum 24 turida ilk bor uchraganligi qayd etildi. Jumladan, *Aecidium tulipae* Kom. – *Tulipa korolkowii* Regel, *Aecidium lappulae* Thüm. – *Pseudoheterocaryum rigidum* (A.DC.) Kaz.Osaloo & Saadati.), *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L. Junell. – *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl., *Erysiphe cichoracearum* f. *tanacetii* (Jacz). Golov. – *Tanacetopsis mucronata* (Regel & Schmalh.) Kovalevsk., *Leveillula boraginacearum* f. *lappulae* (Jacz). Golov. – *Pseudoheterocaryum szovitsianum* (Fisch. & C.A.Mey.) Kaz.Osaloo & Saadati, *Phyllosticta bromi* Potebnia. – *Bromus oxyodon* Schrenk., *Puccinia bromina* Erikss. – *Bromus inermis* Leyss., *Puccinia eremuri* Kom. – *Eremurus aitchisonii* Baker., *Septoria viciae* (Lib.) Westend. – *Vicia angustifolia* Reichard., *Septoria silenes* Ellis & G. Martin. – *Silene brahuica* Boiss., *Septoria astragali* Desm. – *Astragalus dendroides* Kar. & Kir. va boshqalar.

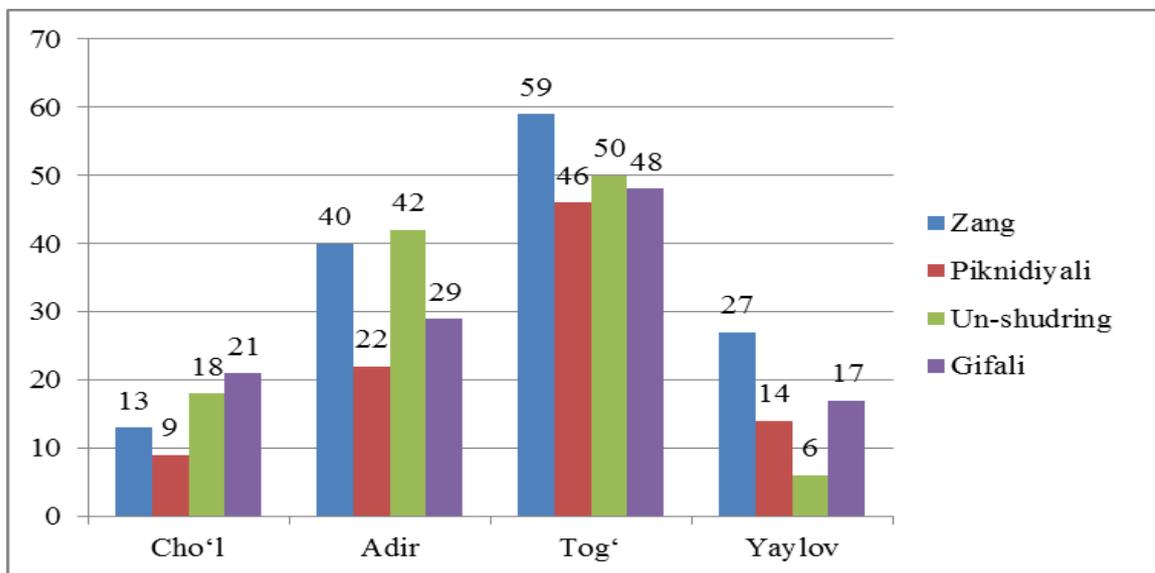
Yangi xo'jayin o'simliklar orasida *Tulipa korolkowii* va *Eremurus aitchisonii* O'zbekiston Respublikasining Qizil kitobiga kiritilgan (Xasanov, 2019). *Tulipa korolkowii* da *Aecidium tulipae* ning spermogoniy hamda etsiy bosqichlari kuzatildi. Etsiyalar bargning har ikki tomonida aylanasimon shaklda sariq apelsin rangdagi o'simtalar ko'rinishida hosil bo'ladi (2-rasm). O'zbekistonda olib borilgan mikologik tadqiqotlarda faqat *T. bifloriformis* Vved. da zang kasalligini keltirib chiqaruvchi *Puccinia tulipae* Schroet (Buxoro viloyati 1956, 1962) va *Aecidium tulipae* Kom. (Toshkent viloyati 1954) lar aniqlangan (Рамазанова и др. 1986).

Bobning uchinchi bo'limida patogen mikromitsetlarning tik mintaqalar bo'yicha tarqalishi haqida ma'lumotlar berilgan. Tadqiqotlarga ko'ra, tog'

mintaqasida patogen mikromitsetlarning 177 turi (64,36%), adir 129 tur (46,90%), yaylov 80 tur (29,09%), cho‘l mintaqasida esa 61 tur (22,18%) tarqalganligi qayd etildi (3-rasm).



**2-rasm.** *Aecidium tulipae* – *Tulipa korolkowii*: A,B –zararlangan barglar, D – etsiosporalar

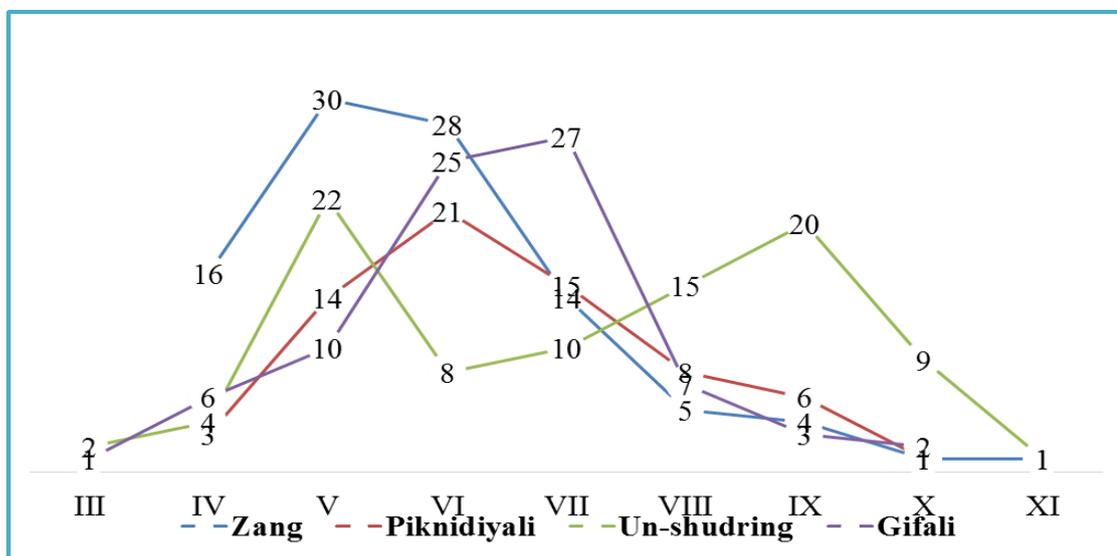


**3-rasm.** Patogen mikromitsetlarning tik mintaqalar bo‘yicha tarqalishining miqdoriy ko‘rsatkichi

Bu holatni, tadqiqot hududining tog‘ mintaqasi o‘simliklar xilma-xilligi bo‘yicha boshqa balandlik mintaqalariga nisbatan yetakchilik qilishi va mazkur mintaqada patogen mikromitsetlar rivojlanishi uchun qulay iqlim sharoitlarning mavjudligi bilan izohlash mumkin.

Olib borilgan tadqiqotlar davomida, *Ascochyta alhagi*, *Albugo candida*, *Puccinia asparagi*, *P. xanthii* choʻl mintaqasi, *Ascochyta woronowiana*, *Dilophospora alopecuri*, *Neosetophoma samarorum*, *Puccinia malvacearum*, *Phyllosticta destructiva* adir mintaqasi, *Aecidium tulipae*, *Aecidium solenanthi*, *Aecidium thalictri-flavi*, *Phyllosticta campanulae*, *Uromyces acantholimonis*, *Golovinomyces cichoracearum*, *Phoma tragopogonis*, *Sphaerotheca fuliginea* togʻ va yaylov mintaqalari uchun, *Septoria convolvuli*, *Stigmina carpophila*, *Alternaria alternata*, *Blumeria graminis*, *Puccinia graminis*, *Phragmidium tuberculatum*, *Erysiphe convolvuli*, *Diplocarpon rosae*, *Erysiphe cichoracearum* va boshqalar barcha balandlik mintaqalari uchun xos ekanligi qayd etildi.

Bobning toʻrtinchi boʻlimida patogen mikromitsetlarning mavsumiy rivojlanishi tahlil qilingan. Bunga koʻra, Zominsuv havzasida patogen mikromitsetlar rivojlanishi uchun eng qulay boʻlgan muddat may, iyun va iyul oylariga toʻgʻri kelishi qayd etildi, ushbu oylarda mikromitsetlarning 223 (70,34%) tur va tur xillari aniqlandi (4-rasm).



**4-rasm.** Patogen mikromitsetlarning mavsumiy rivojlanishi

Mazkur holatni, xoʻjayin oʻsimlik turlarining vegetatsiyasi muddatlari va zamburugʻlar rivojlanishi uchun qulay iqlim sharoitlari bilan izohlash mumkin.

Patogen mikromitsetlarning mavsumiy rivojlanishida un-shudring va zang kasalligini qoʻzgʻatuvchi mikromitsetlarda bir qator oʻziga xosliklar kuzatildi. Jumladan, *Blumeria*, *Erysiphe*, *Podosphaera* turkumi vakillarining rivojlanishi mart oyining ikkinchi yarmidan choʻl, aprel oyining oxiridan adir, may-iyun oylarida togʻ va iyul oyidan boshlab yaylov mintaqalarida boshlanadi. *Leveillula* turkumi issiqsevar kserofil xarakterga ega, shu sababli mavsumiy rivojlanishi choʻl va adir mintaqalarida may-iyun, togʻ va yaylov mintaqalarida esa iyul oyidan boshlanishi qayd etildi. *Sphaerotheca* turlari biroz salqin sharoitlarga moslashgan, tadqiqotlar davomida mazkur turkum vakillari asosan toʻgʻ mintaqasida iyun-sentyabr oylari oraligʻida qayd etildi. *Phyllactinia* turkumi vakillari namsevar mezofil hisoblanadi, mavsumiy rivojlanishi yuqoridagi turkumlarga nisbatan kechroq avgust-oktyabr oylariga toʻgʻri keladi.

Ikki xoʻjayinli zang zamburugʻlarining mavsumiy rivojlanishini birinchi va ikkinchi rivojlanish davrlariga ajratish mumkin. Jumladan, *Gymnosporangium* va

*Puccinia* turkumining ayrim turlarida birinchi davr oraliq xo‘jayin o‘simliklarida aprel-iyul oylarida, ikkinchi davr iyul oyidan boshlanib asosiy xo‘jayin o‘simliklarning vegetatsiyasi davomiyligiga mos ravishda kechishi qayd etildi.

Dissertatsiyaning to‘rtinchi **“Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklarining zamburug‘li kasalliklari”** deb nomlangan bobida fitopatogen mikromitsetlarni xo‘jayin o‘simliklarini zararlash darajalari hamda tadqiqot hududida asosiy o‘rmon hosil qiluvchi *Juniperus* L. turlariga kuchli zarar yetkazuvchi zang kasalligiga qarshi olib borilgan profilaktik kurash choralari haqida ma‘lumotlar bayon etilgan. Bobning birinchi bo‘limida yuksak o‘simliklarning zamburug‘li kasalliklari va ularning xo‘jayin o‘simliklar bilan munosabati yoritilgan.

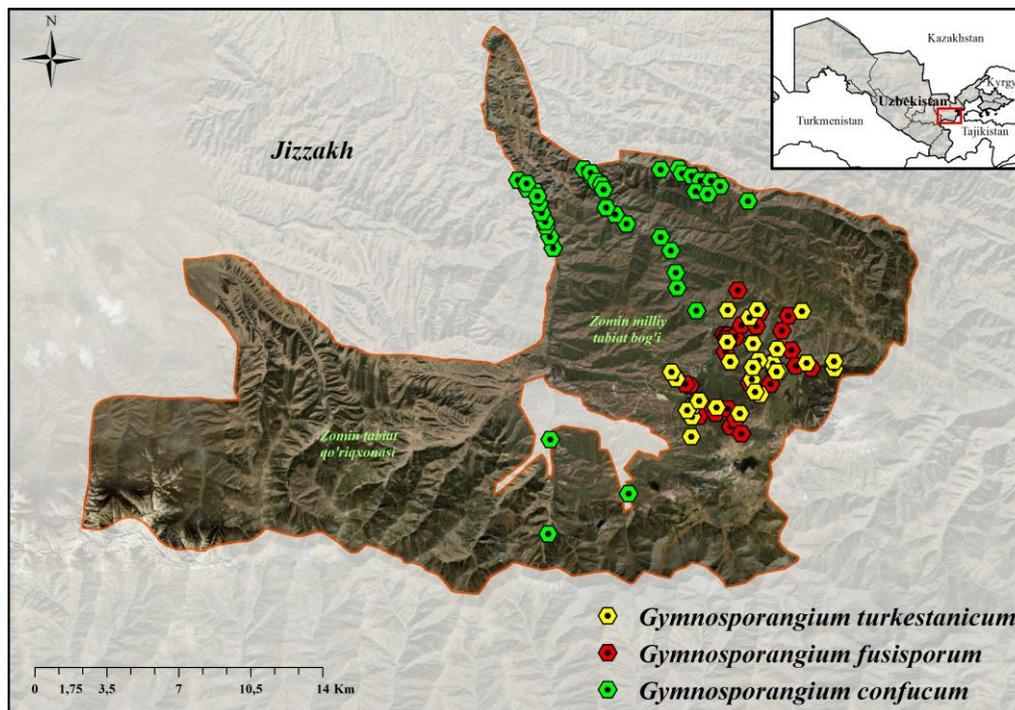
Aniqlangan patogen mikromitsetlar xo‘jayin o‘simliklarning bir turkum vakillarini zararlovchi stenotop hamda ikki va undan ortiq turkum vakillarini zararlash xususiyatiga ega bo‘lgan evritop guruhlariga ajratib tahlil qilindi. Bunga ko‘ra, yuksak o‘simliklarda patogenlik qiluvchi mikromitsetlarning 28 turi evritop, 247 tur 40 forma va 2 varietatsiyasi stenotop guruhlariga mansub ekanligi qayd etildi. Bu holatni, patogen mikromitsetlarning evolyutsion rivojlanish jarayonida xo‘jayin o‘simlik turlariga tor doirada ixtisoslashganligi bilan izohlash mumkin (Cai et al., 2011, Hasanov 2015, Masolova va boshq., 2021).

Aniqlangan patogen mikromitsetlarni xo‘jayin o‘simliklarning hayotiy shakllari bo‘yicha tarqalishi tahlil qilinganda eng yuqori ko‘rsatkich 175 tur va tur xillari bilan ko‘p yillik o‘simliklarda kuzatildi, keyingi o‘rinlarda daraxtlarda-49, bir yillik o‘simliklarda-41, butalarda-37, ikki yillik o‘simliklarda-10 va yarim butalarda-5 tur qayd etildi. Mazkur holatni, Zominsuv havzasida ko‘p yillik o‘simlik turlari boshqa hayotiy shaklga ega bo‘lgan o‘simlik turlariga nisbatan yetakchilik qilishi bilan izohlash mumkin (Botirova 2012).

Bobning ikkinchi bo‘limida Zominsuv havzasida asosiy o‘rmon hosil qiluvchi *Juniperus seravschanica* Kom., *J. semiglobosa* Regel, *J. turkestanica* Kom. turlarining patogen mikromitsetlarini tarqalishi va xavflilik darajasi yuqori bo‘lgan zamburug‘ turlariga qarshi profilaktik kurash choralari haqida ma‘lumotlar keltirilgan. Olib borilgan tadqiqotlar davomida, *Juniperus* turlarida zang kasalligini keltirib chiqaruvchi *Gymnosporangium turkestanicum*, *G. confusum*, *G. fusisporum* va turli dog‘lanish kasalliklarini keltirib chiqaruvchi *Metacapnodium juniperi*, *Microthyrium juniperi*, *Diplodia juniper* kabi mikromitsetlar uchradi. Kuzatuvlarga ko‘ra, tadqiqot hududida zang kasalligi *Juniperus* vakillariga kuchli zarar yetkazishi, dog‘lanish kasalligini keltirib chiqaruvchi mikromitsetlar esa shartli parazit organizmlar bo‘lib, ularning zarari namgarchilik yuqori bo‘lgan aprel-may oylarida kuchliroq, yoz faslida esa kam uchraydi.

*Gymnosporangium* turkumi vakillari rivojlanish bosqichlari davomida sistematik jihatdan farqlanuvchi ikki xo‘jayin o‘simlik turlarini zararlaydi. Patogenning asosiy xo‘jayin (*Juniperus*) o‘simliklarida teliya, oraliq xo‘jayin (*Cotoneaster* Medik – *Gymnosporangium fusisporum*), (*Crataegus* L. – *Gymnosporangium confusum*), (*Sorbus* L. – *Gymnosporangium turkestanicum*) o‘simliklarida esa spermogoniy va etsiy bosqichlari o‘tadi. *Juniperus* turkumi vakillarini zang kasalligidan himoya qilish chora-tadbirlarini ishlab chiqishda

tadqiqot hududida *Gymnosporangium fusisporum*, *G. confusum*, *G. turkestanicum* turlarining asosiy xo‘jayin o‘simliklarini zararlash xususiyatiga ega bo‘lgan etsiyosporalarining hosil bo‘lish nuqtalarini aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Olib borilgan tadqiqotlarga ko‘ra, *Gymnosporangium* turkumi vakillarining etsiyosporalarining asosiy qismi Yettikechuv, Usmonlisoy, O‘rikli soy, Irg‘ayli soy va Sharsharali soy hududlarida shakllanishi hamda butun havza bo‘ylab tarqalishi qayd etildi (5-rasm).



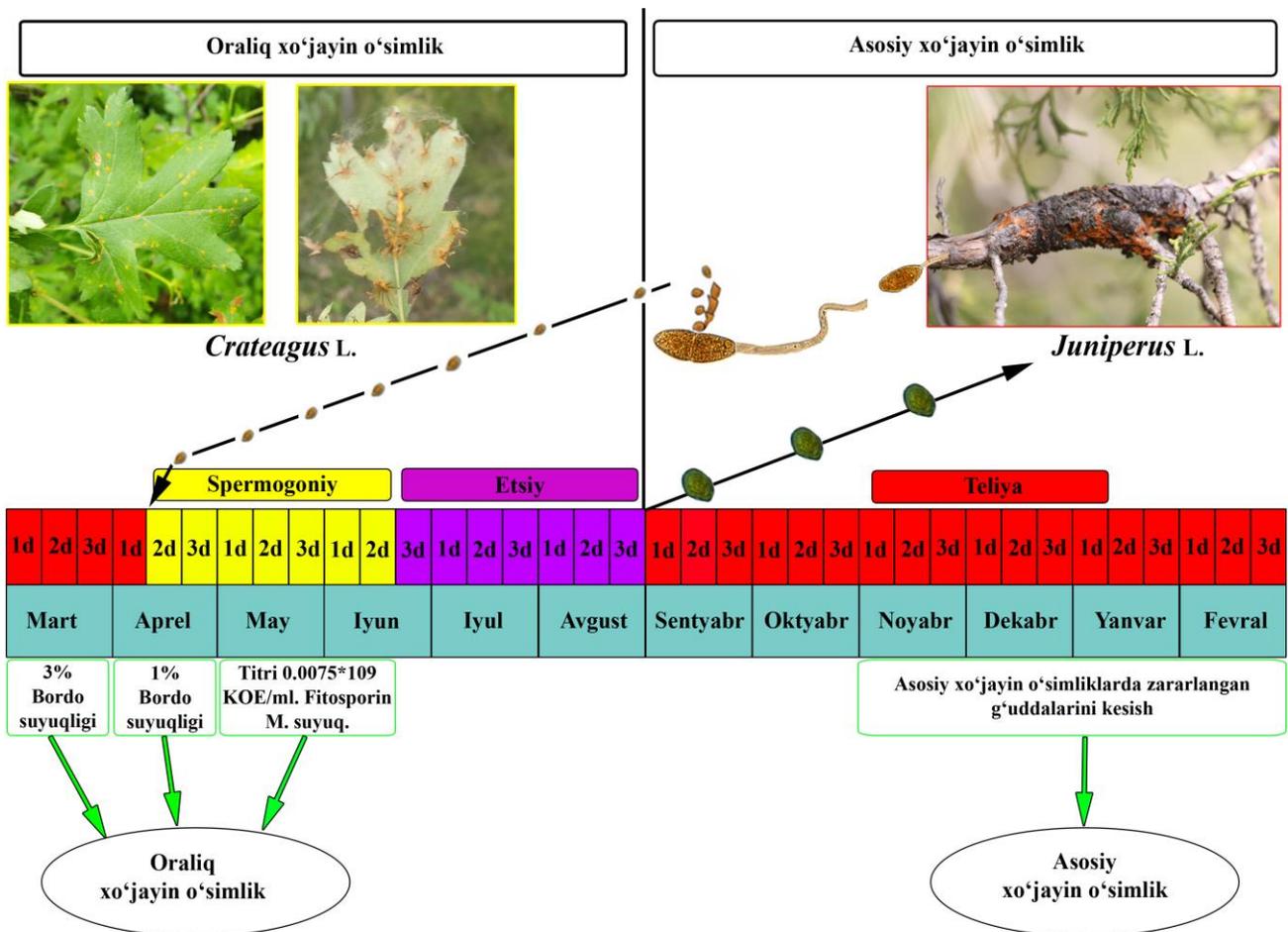
**5-rasm.** *Gymnosporangium* turkumi turlarining etsiy bosqichlarining asosiy qismi hosil bo‘ladigan hududlar

Tadqiqot hududida *Gymnosporangium* turkumi vakillarining oraliq xo‘jayin o‘simliklarining tarqalish areallarining kengligi va dorivorlik xususiyatlari hisobga olinganda *Crataegus* turlarining ahamiyati yuqori o‘rinda turadi. Y.Sh. G‘afforov (2005) keltirishicha zang kasalligi oqibatida do‘lana hosili 70% gacha nobud bo‘lishi mumkin.

Ta’kidlash joizki, *Gymnosporangium confusum* ning qishlovchi (teliya) bosqichi asosiy xo‘jayin o‘simlik (archa) larning zararlangan novdalarida o‘tadi. Teliya bosqichi qishlovchi bosqich bo‘lganligi sababli teliosporalari qalin qobiq bilan o‘ralgan, tashqi muhitning noqulay sharoitlariga va fungitsidlarga chidamliligi yuqori bo‘ladi. Qulay muhit bo‘lganda teliosporalarda hosil bo‘lgan bazidiosporalar oraliq xo‘jayin o‘simliklariga o‘tadi.

Shu sababli, maqsadli dala tadqiqotlari davomida *G. confusum* ning oraliq xo‘jayin o‘simlik (do‘lana) lardagi mavsumiy rivojlanish bosqichlariga alohida e’tibor qaratildi. Olib borilgan kuzatuvlarga ko‘ra, tadqiqot hududida *G. confusum* bazidiosporalari hosil bo‘lishi uchun optimal bo‘lgan muddat aprel oyining birinchi-ikkinchi dekadasiga, oraliq xo‘jayin o‘simliklarda spermogoniylar hosil bo‘lishi may oyining ikkinchi dekadasiga, etsiyalar hosil bo‘lishi iyun-iyul oylariga to‘g‘ri keladi.

Kasallikni yuqish zanjirini uzish uchun dastlabki profilaktik tadbir sifatida mart oyining 10-kunida oraliq xo'jayin o'simliklarga 3% li Bordo suyuqligi bilan ishlov berildi. Aprel oyining 12-kunida (zang bilan kasallangan asosiy xo'jayin o'simliklarning zararlangan novdalarida hosil bo'lgan bazidiosporalar oraliq xo'jayin o'simliklarga migratsiya bo'lish vaqtida) 1% li Bordo suyuqligi bilan, may oyining 15-kunida (oraliq xo'jayin o'simlik barglarida spermagoniyalar hosil bo'lish vaqtida) bir marta va iyun oyining 14-kunida (oraliq xo'jayin o'simliklarning zararlangan qismlarida etsiyalar hosil bo'lishi vaqtida) ikkinchi marta Titri  $1 \cdot 10^9$  KOE/ml bo'lgan Fitosporin-M. suyuq mikrobiologik preparatdan Titri  $0,0075 \cdot 10^9$  KOE/ml bo'lgan ishchi eritma tayyorlanib ishlov berildi (6-rasm).



**6-rasm.** *Gymnosporangium confusum* turining asosiy va oraliq xo'jayin o'simliklari orasidagi kasallikni yuqish zanjirini uzish bo'yicha profilaktik tizim

Uslubning texnik samaradorligi (Чумаков и др. 1973) formulasi orqali aniqlandi va bu ko'rsatkich 70,30% ni tashkil etdi.

## XULOSALAR

“Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklarining patogen mikromitsetlari” mavzusidagi falsafa doktori dissertatsiya bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Zominsuv havzasi yuksak o‘simliklari patogen mikromitsetlarining taksonomik tarkibi 3 bo‘lim, 8 sinf, 18 tartib, 36 oila, 76 turkum, 275 tur, 40 forma va 2 variatsiyadan iborat. Tadqiqot hududi patogen mikromitsetlari taksonomiyasi Markaziy Osiyo va O‘zbekiston mikrobiotasiga xos xususiyatlarni namoyon etadi.

2. Zominsuv havzasi mikrobiotasi turkum va turlari tarkibining o‘xshashlik koeffitsiyenti Nurota qo‘riqxonasi bilan turkumlarda 0,51%, turlarda 0,41%, Namangan viloyati bilan turkumlarda 0,30%, turlarda 0,25%, Surxondaryo viloyati bilan turkumlarda 0,27%, turlarda 0,23% ni tashkil etadi. Zominsuv havzasining Nurota qo‘riqxonasi mikrobiotasi o‘rtasidagi yaqinlik o‘simliklar xilma-xilligidagi o‘xshashlik bilan izohlanadi.

3. Xo‘jayin o‘simliklarda patogen mikromitsetlar turlari soni bo‘yicha yetakchilik hududdagi polimorf oila va turkumlarda kuzatiladi.

4. Patogen mikromitsetlarning 25 tur va 3 formasi 24 turga mansub yangi xo‘jayin o‘simliklarda aniqlandi. O‘zbekiston hududida Qizil kitobga kiritilgan *Tulipa korolkowii* va *Eremurus aitchisonii* larda zang, *Platanus orientalis* da unshudring kasalliklarini qo‘zg‘atuvchi mikromitsetlar ilk bor qayd etildi. Bu holat patogen mikromitsetlarni xo‘jayin o‘simliklar diapazonini kengaytirayotganligi, yangi ozuqa muhitlariga moslashib borishi va invaziyasi bilan asoslanadi.

5. Tadqiqot hududida tog‘ mintaqasi barcha guruhga mansub mikromitsetlar rivojlanishi uchun qulay bo‘lgan mintaqa hisoblanib, bu holat ushbu hududdagi o‘simliklar qoplamidagi xilma-xillik va mikromitsetlar rivojlanishi uchun qulay iqlim sharoitlari bilan asoslanadi.

6. Zominsuv havzasida asosiy o‘rmon hosil qiluvchi *Junipers L.* turlarida zang va dog‘lanish kasalliklarini keltirib chiqaruvchi 6 tur patogen mikromitsetlar uchraydi. Shundan zang kasalligini qo‘zg‘atuvchi *Gymnosporangium* turlari katta zarar keltiradi. Kasallik o‘chog‘i sifatida etsiy bosqichining shakllanishi asosan Usmonlisoy, Yettikechuv, O‘rikli soy, Irg‘aylisoy va Sharsharalisoy hududlariga to‘g‘ri keladi.

7. Zang kasalligini qo‘zg‘atuvchi *Gymnosporangium confusum* turini yuqish zanjirini uzish orqali unga qarshi yangi profilaktik kurash uslubi ishlab chiqildi. Ushbu uslub o‘rmon xo‘jaliklari va muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda foydalanish uchun tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.12.2019.В.39.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ БОТАНИКИ**

---

**ИНСТИТУТ БОТАНИКИ**

**ОРТИКОВ ИСЛОМ ЗИЁДУЛЛА УГЛИ**

**ПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ  
БАССЕЙНА РЕКИ ЗААМИНСУ**

**03.00.05–Ботаника**

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

**Ташкент – 2023**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2021.3.PhD/B631**

Диссертационная работа выполнена в Институте ботаники.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.botany.uz](http://www.botany.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).)

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

**Официальные оппоненты:** **Рахимова Ташханим**  
доктор биологических наук, профессор

**Камилов Шухрат Ганиевич**  
кандидат биологических наук, доцент

**Ведущая организация:** **Самаркандский государственный**

Защита диссертации состоится «26» декабря 2023 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.Б.39.01 при Институте Ботаники. (Адрес 100125, г.Ташкент, ул.Дўрмон йўли, д.32. Зал заседаний института Ботаники. Тел.: (+99871) 262-37-95, факс (+99871) 262-79-38, E-mail: [botany@academy.uz](mailto:botany@academy.uz))

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института ботаники (зарегистрировано за № 57). Адрес: 100125, г.Ташкент, ул.Дўрмон йўли, д.32., Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан « 15 » декабря 2023 года.  
(реестр протокола рассылки № 8 от « 15 » декабря 2023 года)



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

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

**У.Х. Қодиров**  
Ученый секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, PhD, старший научный сотрудник

**Ф.И. Каримов**  
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н.

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Глобальные изменения климата в мире, повышение уровня опустынивания и неправильное отношение человека к природе оказывают негативное влияние на мир растений. Такая ситуация приводит к возникновению новых видов заболеваний в результате перехода некоторых сапротрофных микромицетов, развитие которых органически связано с растительным миром, в паразитическую форму или адаптации патогенных микромицетов к новым растениям-хозяевам. Это особенно важно, поскольку наблюдается больше на охраняемых природных территориях, богатых растительным разнообразием.

Демографический рост населения планеты, увеличение спроса на продукты питания и натуральные лекарственные средства повышают необходимость рационального использования не только сельскохозяйственных культур, но и лекарственных и пищевых растений, в отраслях экономики.

Сегодня на основе изучения патогенных микромицетов сельскохозяйственных культур проводится множество исследований, направленных на разработку эффективных мер борьбы с фитопатогенными грибами. Однако, из-за отсутствия подобных исследований на охраняемых природных территориях эти территории становятся очагами различных заболеваний, вызываемых фитопатогенными микромицетами.

В настоящее время большое внимание уделяется охране флоры на охраняемых природных территориях нашей Республики, их рациональному использованию в отраслях экономики, разработке мер борьбы с их паразитическими организмами. В Указе Президента Республики Узбекистан «О мерах по организации деятельности государственных органов в области охраны окружающей среды и экологического контроля» определены такие важные задачи.<sup>1</sup> определены такие важные задачи, как «...конкретные механизмы сохранения, восстановления и воспроизводства биоразнообразия...».

Поэтому большое научное и практическое значение имеет определение видового состава патогенных микромицетов высших растений бассейна р. Зааминсу, обоснование их сезонного развития и распространения в регионах, изучение механизмов поражения растений-хозяев грибами, а также разработать научно обоснованные меры борьбы с видами с высоким уровнем вредоносности.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан ПП-4861 от 13 октября 2020 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности государственной службы по карантину растений», Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 7 ноября 2018 года № 914 «О ведении государственного учета объектов

---

<sup>1</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан от 30 декабря 2021 года PQ-76 «О мерах по организации деятельности государственных органов в области охраны окружающей среды и экологического контроля

животного и растительного мира, расчете объемов их использования и государственного кадастра», от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении Стратегия сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годов» и служит обеспечению реализации задач, определенных в решениях и других нормативных документах.

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

**Степень изученности проблемы.** Таксономический состав патогенных микромицетов высших растений, исследования их взаимодействия с растениями-хозяевами в зарубежных странах проводили R.R. Matiello et al. (1997), T.R. Parashurama (2013), F.G. Noguez (2014), D. Dutta et al. (2014), L.I. Adamska (2019), K.M. Pollard et al. (2020), L. Wang et al. (2021), M. Avan (2021), P. Zhao et al. (2021), S. Fraser et al. (2021), Y. Ono et al. (2021) и другие, в странах СНГ: Томошевич и др., (2017), Ю.В. Рахимова (2017), А.И. Насонов (2019), А.М. Бексултановой (2019) и другие. В Узбекистане подобные исследования проводили Н.Г. Запрометов (1926-1928), П.Н. Головин (1941), Т.К. Роткевич (1960), Т.С. Панфилова (1963), Н.И. Гапоненко (1965), Ф.Г. Ахмедова (1966), С.С. Рамазанова (1975), Ю.С. Солиева (1989), Ю.С. Солиева и др., (1998), Ш.Г. Камиллов (1991), Х.Х. Нуралиев (1998), Ю.Ш. Гаффаров (2004), И.М. Мустафаев (2018), Ж.П. Шеркулова (2018) и другие.

Первые образцы микологического гербария на территории исследований были собраны Л.А. Лебедевой (1936). В 1956-1960 годах в ходе исследований проведенных Т.К. Роткевич в Зааминском государственном заповеднике, выявлено 225 видов и 34 формы грибов. Из них 12 видов являются макромицетами, а 40 – сапротрофными микромицетами. В настоящее время в лаборатории микологии и альгологии Института ботаники АН РУз (ТАСМ) хранится 92 микологических гербарных экземпляра 49 видов, относящихся к 2 отделам, 5 классам, 10 порядкам, 15 семействам и 22 родам, собранным в 1936-1960 гг.

Очередные исследования были проведены в 2018-2020 годах сотрудниками лаборатории микологии и альгологии Института ботаники АН РУз в рамках прикладного проекта ПЗ-20170921183 «Ржавчинные грибы лекарственных растений Северо-Туркестанского ботанического района и создание карты распространения». В ходе исследований на лекарственных растениях Зааминского Национального природного парка и Зааминского заповедника выявлено 60 видов ржавчинных грибов, 95 видов других патогенных макро и микромицетных грибов, отмечено, что они обнаружены на 135 видах растений, относящихся к 92 родам и 31 семейству. В основном этот проект посвящен ржавчинным грибам. Однако, учитывая, что исследуемая территория отличается богатством растений, упомянутые выше микологические исследования не могут в полной мере объяснить

современное состояние фитопатогенных микромицетов высших растений, распространенных на данной территории. Поэтому актуальным является таксономический анализ патогенных микромицетов высших растений бассейна р. Зааминсу, выявление их сезонного развития, обоснование их распространения в регионе, выявление грибов, способных нанести серьезный ущерб хозяйственно важным растениям, и разработка эффективных мер профилактики против них, что имеет научно-практическое значение.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационная работа неразрывно связана с исследованиями плана НИР Института ботаники АН РУз, с прикладным проектом по теме ПЗ-20170921183 «Ржавчинные грибы лекарственных растений Северо-Туркестанского ботанического района и создание карты распространения» (2018-2020 гг.).

**Целью исследования** является всесторонний анализ патогенных микромицетов высших растений бассейна р. Зааминсу и разработка эффективных профилактических мер против опасных патогенных видов микромицетов.

**Задачами исследования** являются:

определение видового состава и таксономический анализ патогенных микромицетов высших растений бассейна р. Зааминсу;

анализ распространения и сезонного развития патогенных микромицетов высших растений по вертикальным поясам;

изучение распространения патогенных микромицетов по видам, родам и семействам растений;

оценка степени поражения патогенными микромицетами высших растений и разработка эффективных мер профилактики против опасных видов.

**Объектом исследования** являются патогенные микромицеты высших растений бассейна р. Зааминсу.

**Предметом исследования** являются микологические гербарные образцы, собранные из бассейна р. Зааминсу, таксономия патогенных микромицетов высших растений, сезонное развитие и распространение по вертикальным поясам и степень их вредоносности.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использованы микологические, фитопатологические, маршрутные полевые методы исследования.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

на высших растений бассейна р. Зааминсу обнаружено 275 видов, 40 форм и 2 вариации патогенных микромицетов, принадлежащих к 3 отделам, 8 классам, 18 порядкам, 36 семействам и 76 родам;

впервые для территории исследований зарегистрирован 61 вид и 11 форм, принадлежащих к 3 отделам, 7 классам, 11 порядкам, 14 семействам и 30 родам патогенных микромицетов, а для микобиоты Узбекистана выявлено 6 видов;

выявлено распространение и сезонное развитие патогенных микромицетов по вертикальным поясам;

обнаружены 25 видов и 3 формы микромицетов, принадлежащих к 2 отделам, 3 классам, 6 порядкам, 6 семействам и 13 родам на новых питающих растениях;

впервые на территории Узбекистана заболевание мучнистой росой зарегистрировано у *Platanus orientalis* L., а также ржавчина на занесенных в Красную книгу (2019 г.) *Tulipa korolkowii* Regel и *Eremurus aitchisonii* Baker.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

создана база данных MS Excel патогенных микромицетов, состоящая из 275 видов, 40 форм и 2 вариаций, зарегистрированных на территории исследований, выявлены механизмы поражения микромицетами лекарственных и хозяйственно значимых видов растений, разработаны рекомендации по проведению мер борьбы;

созданы ГИС карты, показывающие распространения микромицетов, способных нанести серьезный ущерб растениям;

на основании биоэкологических особенностей *Gymnosporangium confusum* Plovг – возбудителя ржавчины на видах *Juniperus* L. и *Crataegus* L., разработан эффективный способ по профилактической мер борьбы.

**Достоверность результатов исследования.** В лабораторных и полевых исследованиях используются современные методы, полученные результаты публикуются в отечественных и ведущих зарубежных изданиях, практические результаты одобрены государственными органами в данной области, получен патент Агентства интеллектуальной собственности, создан микологический гербарий экземпляры которого находятся в фонде Лаборатории микологии и альгологии (ТАСМ) Института ботаники.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследований объясняется тем, что определен таксономический состав патогенных микромицетов, распространенных на высших растениях бассейна р. Зааминсу, выявлены новые виды микромицетов и новые растения-хозяева для микобиоты Узбекистана, изучено сезонное развитие патогенных микромицетов, их распространение по вертикальным поясам, отмечены виды, роды и семейства растений-хозяев.

Практическая значимость результатов заключается в определении заболеваний, вызываемых патогенными микромицетами высших растений лесных хозяйств, национальных природных парков и заповедных территорий, возможности использования результатов при подготовке учебников по таким направлениям, как «Лесная фитопатология», «Защита лекарственных растений от болезней и вредителей» для студентов вузов и профессиональных училищ, хозяйственное распространение на охраняемых природных территориях, что служит совершенствованию мер борьбы с грибными заболеваниями растений.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов в рамках изучения микромицетов сосудистых растений бассейна р. Зааминсу:

Была создана ГИС карты видов рода *Gymnosporangium* R.Hedw ex DC, вызывающий ржавчины на представителях рода *Juniperus* L. образующего основной состав лесов бассейна р. Зааминсу, показывающая распространение видов на промежуточных растениях-хозяевах. Данная карта внедрена в практическую деятельность Зааминского Национального природного парка (справка №03-03/3-2989 Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 20 июля 2023 года). В результате это позволило выявить точки формирования основной части эциоспор *Gymnosporangium turkestanicum*, *G. confusum*, *G. fusisporum*.

Разработанный профилактический метод по разрыву цепи передачи *Gymnosporangium confusum* от промежуточного и основного хозяина, вызывающего ржавчинное заболевание видов *Juniperus* L. и *Crataegus* L., внедрен в практическую деятельность Зоминского Национального природного парка и Зоминского государственного лесного хозяйства (справка №03-03/3-2989 Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 20 июля 2023 года). В результате это позволило выявить и защитить от ржавчины виды *Juniperus* и *Crataegus*, распространенные на охраняемых территориях;

Получен патент на полезную модель (31.08.2023, № ФАП 02306) Центра интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан на способ профилактики распространения ржавчинной болезни можжевельника и боярышника на природных территориях. В результате это позволило защитить виды можжевельника и боярышника от ржавчины.

Около 642 образцов микологического гербария патогенных микромицетов высших растений бассейна р. Зааминсу передано в фонд Лаборатории микологии и альгологии (ТАСМ) Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан. В результате образцы микологического гербария из высших растений бассейна р. Зааминсува, дополнили фонд уникальных объектов и позволили быть полезными при составлении электронной базы данных патогенных микромицетов, распространенных на охраняемых природных территориях Узбекистана (справка №4/1255-1749 Академии наук Республики Узбекистан от 18 августа 2023 г.).

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 2 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.**

Всего по данной диссертации опубликовано 16 научных работ, из них 7 статей опубликовано в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 4

республиканских, 3 зарубежный журнал, на модель получен 1 полезный патент.

**Структура и объём диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 119 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** полностью описываются актуальность и востребованность исследования, уровень исследования проблемы, цели и задачи, объекты и предметы исследования, совместимость темы с приоритетными направлениями развития науки и технологии республики, раскрыты научные и практические результаты исследований, внедрение полученных результатов в практику, приводятся данные о публикациях проделанной работе и структура диссертации.

**В первой главе диссертации** под названием «**Современное состояние микологических исследований**» дается краткий обзор микологических исследований, использования современных методов исследования и природно-географических условий бассейна р. Зааминсуа.

В первой части главы анализируются результаты исследований, проведенных за рубежом и в Узбекистане по микромицетам высших растений. В частности, микологические исследования в Узбекистане проводили Н.Г. Запрометов (1926-1928), П.Н. Головин (1935-1945), Н.И. Гапоненко (1954), Б.Д. Кляйнер (1958), Т.К. Роткевич (1960), Т.С. Панфилова, Н.И. Гапоненко (1963), Ф.Г. Ахмедова (1965), Ю.С. Солиева (1989), Ш.Г. Камиллов (1991), Х.Х. Нуралиев (1998), Ю.Ш. Гаффаров (2005), И.М. Мустафаев (2018), Ж.П. Шеркулова (2018).

Во второй части главы представлена информация об объекте исследования и методах исследования, использованных в 2021-2023 годах. Исследования проводились в два этапа: сбор проб с растений, зараженных патогенными микромицетами в ходе полевых исследований, идентификация видов грибов в лабораторных условиях. В третьем разделе представлены сведения о природно-географических особенностях бассейна р. Зааминсуа.

**Вторая глава диссертационной работы** под названием «**Таксономический анализ патогенных микромицетов высших растений бассейна р. Зааминсу**» посвящена таксономическому анализу патогенных микромицетов, выявленных на территории исследований, и включает пять разделов.

В ходе микологических исследований, проведенных в бассейне р. Зааминсу, зарегистрировано 275 видов, 40 форм и 2 вариации, принадлежащих к 3 отделам, 8 классам, 18 порядкам, 36 семействам и 76 родам микромицетов, патогенных для высших растений (табл. 1).

В первой части главы приведен таксономический анализ патогенных микромицетов отдела Ascomycota, согласно которому класс Dothideomycetes включает 7 порядков, 14 семейств, 34 рода и 118 видов (1 форма), что составляет при этом 65,19% видов относящихся к данному отделу и 42,90%

от общего числа выявленных патогенных микромицетов. К классу Leotiomycetes относятся 2 порядка, 6 семейств, 16 родов, 49 видов (39 форм, 2 вариации), что составляет 27,07% или 17,81% соответственно, к классу Sordariomycetes - 3 порядка, 6 семейств, 8 родов, 13 видов с 7,30% по отношению к отделу или 4,72% от общего количества выявленной микобиоты. К классу Taphrinomycetes - 1 порядок, 1 семейство, 1 род и 1 вид, что составляют 0,56% или 0,36% соответственно. По данным анализа микромицетов по порядкам в видовом отношении лидировали семейства Mucosphaerellales - 9 семейств с 58 видами (1 форма), Helotiales 15/48 (39 форм, 2 вариации), Pleosporales 13/32 соответственно. Лидирующими семействами по числу видов были Mucosphaerellaceae 59 видов, Erysiphaceae -36 (39 форм, 2 вариации), Didymellaceae - 15, Phyllostictaceae - 13. По результатам анализа в качестве ведущих родов были отмечены *Erysiphe* - 16, *Septoria* - 15, *Phyllosticta* - 12, *Leveillula* - 9, *Phoma* -7. Среди представителей отдела Ascomycota по числу видов лидируют пикнидиальные и мучнисторосяные грибы – одна из особенностей микобиоты Средней Азии и Узбекистана (Приходько 1987, Анналиев 1991, Солиева, Гаффоров 2002, Гаффоров 2005, Мустафаев, Нуралиев 2012, Мустафаев 2014).

**Таблица 1**

Таксономический состав микромицетов высших растений бассейна р. Зааминсу

Отдел	Количество таксонов						
	класс	порядок	семейство	род	вид	форма	вариация
Ascomycota	4	13	25	59	181	40	2
Basidiomycota	3	3	9	13	90	-	-
Oomycota	1	2	2	4	4	-	-
<b>Всего:</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>76</b>	<b>275</b>	<b>40</b>	<b>2</b>

Во второй части главы представлен таксономический анализ отдела Basidiomycota. В этом разделе выявлено 90 видов патогенных микромицетов, принадлежащих к 3 классам, 3 порядкам, 9 семействам и 13 родам. По распределению микромицетов по классам лидирует класс Pucciniomycetes с 1 порядком, 5 семействами, 8 родами и 80 видами, а по числу видов, принадлежащих к отделу Basidiomycota зарегистрировано 88,88% и 29,09% от общего числа выявленных видов фитопатогенов. Следующие места заняли устилагиномицеты (1 порядок, 3 семейства, 4 родам, 9 видов) и экзобазидиомицеты (1 порядок, 1 семейство, 1 родам, 1 вид). По результатам анализа было отмечено, что в каждом из вышеперечисленных классов имеется по одному виду, следовательно, количество видов в родах не отличалось от показателя в классах. Семейство Pucciniaceae лидировало по количеству видов. Установлено, что представители этого семейства составляют 72,22% по отношению к отделу Basidiomycota с 63 видами, или 23,63% от общего количества видов. Среди лидеров родов были *Puccinia* (46 видов), *Uromyces* (12), *Phragmidium* (9). Среди грибов, вызывающих ржавчину, явным лидером была *Puccinia*, что является характерной особенностью микофлоры Средней

Азии и Узбекистана (Роткевич 1960, Панфилова, Гапоненко, 1963, Мустафаев 2016, Рахимова и др. 2017).

Грибы, вызывающие ржавчину, анализировали по стадиям развития, согласно которым на исследуемой территории лидируют Hemi -37 видов (41,9%), Micro -14 видов (17,2) (табл. 3). Отмечается, что данная ситуация является показательным индикатором распространения ржавчинных грибов в Центральной Азии, особенно в Узбекистане (Рахимова 2015, Gafforov et al. 2016).

**Таблица 2**

Анализ развития ржавчинных грибов по типам

Формы, Типы развития	Роды								Всего	Результат, %
	<i>Aecidium</i>	<i>Rusticia</i>	<i>Uromyces</i>	<i>Hyalopsora</i>	<i>Gymnosporangium</i>	<i>Melampsora</i>	<i>Phragmidium</i>	<i>Tranzschelia</i>		
Eu (0-I-II-III)	-	6	1	-	-	-	5	-	12	14,8
Brachy (0-II-III)	-	3	-	-	-	-	-	-	3	3,70
Hemi (II-III)	-	20	9	1	-	5	1	1	37	41,9
Opsi (0-I-III)	-	5	1	-	3	-	2	-	11	13,5
Micro (III)	-	12	1	-	-	-	1	-	14	17,2
Endo (0-I)	4	-	-	-	-	-	-	-	4	4,93
Всего:	4	46	12	1	3	5	9	1	81	100

В третьем разделе главы анализируются патогенные микромицеты, относящиеся к отделу Oomycota. Из данного отдела выявлено 4 вида относящиеся к 1 классам, 2 порядкам, 2 семействам и 4 родам. О том, что представители этого отдела в бассейне р. Зоминсува встречаются редко, свидетельствует ряд исследований, показавших, что видовое разнообразие представителей Oomycota уменьшается с повышением высотности Т.К. Роткевич (1960), Х.Х. Нуралиев (1998).

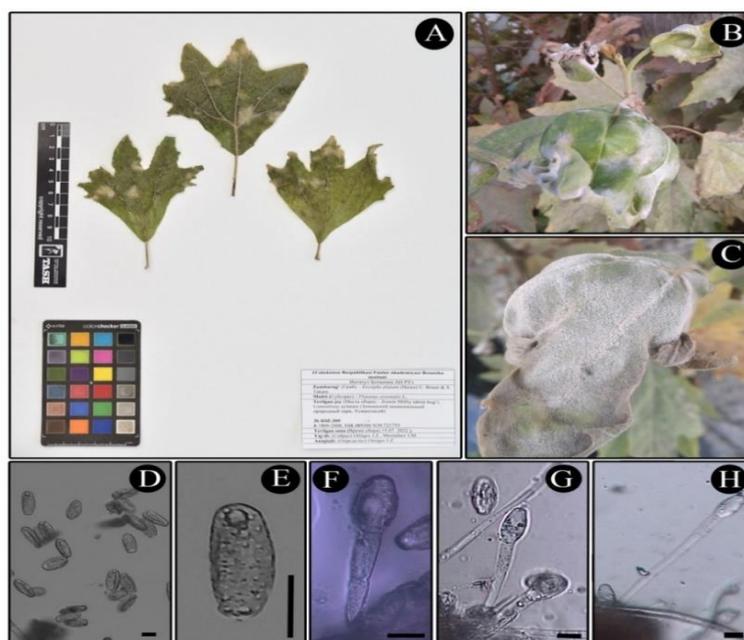
Четвертый раздел главы содержит информацию о новых для микобиоты Узбекистана видах микромицетов. На основании изучения образцов микологического гербария, собранных на территории исследований, монографий и взаимного сравнительного анализа научных источников, для микобиоты Узбекистана впервые отмечено 6 видов патогенных микромицетов (табл. 3).

*Erysiphe platani* – повреждает листья и молодые ветви *Platanus orientalis* (рис. 2). В ходе исследований телеморфная стадия возбудителя не зафиксирована. В настоящее время *E. platani* идентифицирован в 44 странах мира, из них телеморфная стадия наблюдается в 19 странах. В Азии имеются сообщения о встречаемости возбудителя в Сирии, Китае, Иране, Южной Корее и Японии, а телеморфная стадия выявлена в Китае и Японии (Pastirčáková et al. 2014). Литературные источники не дают сведений о встречаемости данного возбудителя в странах Средней Азии.

Таблица 3

## Виды микромицетов новых для микобиоты Узбекистана

№	Виды растений-хозяев	Виды патогенных микромицетов
1	<i>Platanus orientalis</i> L.	<i>Erysiphe platani</i> (Howe) U. Braun.
2	<i>Thinopyrum intermedium</i> subsp. <i>intermedium</i>	<i>Dilophospora alopecuri</i> (Fr.) Fr.
3	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	<i>Phyllosticta destructiva</i> Desm.
4	<i>Cynanchum acutum</i> subsp. <i>sibiricum</i> (Willd.) Rech.f.	<i>Ascochyta fagopyri</i> Bres.
5	<i>Tragopogon coelesyriacus</i> Boiss.	<i>Phoma tragopogonis</i> Hollós.
6	<i>Ligustrum</i> sp.	<i>Erysiphe ligustri</i> (Homma) U. Braun va S. Takam.



**Рис. 2.** *Erysiphe platani* – *Platanus orientalis*: А-гербарные образцы; В, С –пораженные листья; D, E, F, G, H – конидии и конидиофоры.

Пятый раздел главы посвящен сравнительному анализу биоты патогенных микромицетов высших растений бассейна р. Зааминсуа с другими регионами. С целью анализа патогенных микромицетов высших растений бассейна, выявления их видовых особенностей и определения степени сходства выявленной микобиоты с микобиотой других регионов, так мы сравнивали с микобиотой Наманганской (Гаффоров 2005), Сурхандарьинской (Солиева 1989) областей и Нуратинского заповедника (Мустафаев 2018). Развитие молекулярной биологии и широкое применения молекулярно-генетических исследований в микологии привели к ряду таксономических изменений в систематике грибов. По этой причине были проведены сравнительные анализы на примере родов и видов. По 10 ведущим группам микромицетов, зарегистрированным в выбранных районах, определяли коэффициент сходства микобиоты районов по формуле П. Жаккара (1901). Установлено, что коэффициент сходства биоты Нуратинского заповедника с исследуемой территорией составляет 0,51% по родам и 0,41% по видам, в микобиоте Наманганской области это

соотношение составляет 0,30%/0,25%, а в Сурхандарьинской области – 0,27 %/0,23% соответственно.

Коэффициент сходства систематического состава микобиоты Нуратинского заповедника и Зааминского государственного заповедника составил 0,41% по родам и 0,23% по видам. Автор обосновал такую ситуацию недостаточными микологическими исследованиями в Зааминском государственном заповеднике (Мустафаев 2018). По результатам исследований, проведенных в пустынных, холмистых, горных и пастбищных районах Зааминского водохранилища, коэффициент сходства микобиоты этих двух регионов составил 0,51% по родам и 0,41% по видам. Эту ситуацию можно объяснить тем, что важную роль в формировании состава микобиоты конкретного региона играют высотные диапазоны региона, растительный покров и факторы окружающей среды.

**В третьей главе диссертации**, озаглавленной «**Экология патогенных микромицетов высших растений**», описано распространение патогенных микромицетов по видам, семействам и родам растений-хозяев, новым растениям-хозяевам, сезонному развитию грибов, распространению по вертикальным поясам.

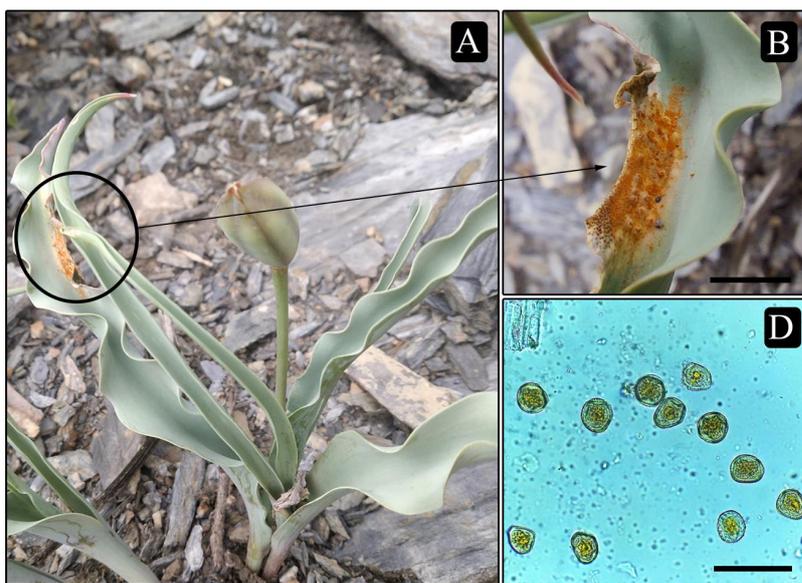
В первой части главы проанализировано распространение патогенных микромицетов по таксономическим группам растений-хозяев. Установлено, что они вызывают различные заболевания у 53 семейств, 167 родов и 324 видов высших растений бассейна. Ведущими растениями-хозяевами по распространенности видов микромицетов были *Rosa ecae* (6 видов) и *Prunus bucharica* (6 видов). По категориям этот показатель отмечен у *Rosa* 9 видов (3,27% от общего количества микромицетов), *Prunus* и *Astragalus* 8 (2,90%). Такая ситуация может быть оправдана тем, что представители родов *Rosa* и *Prunus* широко распространены на территории исследований, а род *Astragalus* является самым большим в бассейне по видовому разнообразию (Хасанов и др., 2013). Среднее число родов патогенных микромицетов в семействах растений-хозяев составляет 1,43. В 43 семействах число родов выше среднего (от 2 до 21). Среднее число видов микромицетов в семействах составило 5,18. Число видов у представителей 12 семейств выше среднего (6-40) и составляет 73,81% от общего числа микромицетов. По числу видов микромицетов лидировали семейства Rosaceae (40 видов 14,54%), Fabaceae (37 видов 13,45%), Asteraceae (36 видов 13,09%), Poaceae (24 вида 8,72%). Эту ситуацию можно объяснить тем, что виды растений, принадлежащие к этим семействам, составляют от 34% (Ботирова 2012) до 44% флоры бассейна р. Зааминсуа (Эсанкулов 2012).

Во второй части главы представлены сведения о новых растениях-хозяевах патогенных микромицетов. На основании сравнительного анализа гербарных образцов, изучения научной литературы и данных Интернета отмечено, что 25 видов и 3 формы патогенов относятся к 2 отделам, 3 классам, 6 порядкам, 6 семействам, 13 родам и 3 формам, новые растения-хозяева впервые обнаружены у 24 видов из 16 семейств, 22 родов, обнаруженных в бассейне р. Зааминсуа. В том числе *Aecidium tulipae* Com. –

*Tulipa korolkowii* Regel, *Aecidium lappulae* Thum. – *Pseudoheterocaryum ridum* (A.DC.) Kaz. Osaloo & Saadati.), *Erysiphe cruferarum* Opiz ex L. Junell. – *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl., *Erysiphe cichoracearum* f. *tanacetii* (Jacz). Golov. – *Tanacetopsis mucronata* (Regel & Schmalh.) Kovalevsk., *Leveillula boraginacearum* f. *lappulae* (Jacz). Golov. – *Pseudoheterocaryum szovitsianum* (Fisch. & C.A.Mey.) Kaz. Osaloo & Saadati, *Phyllosticta bromi* Potebnia. – *Bromus oxyodon* Schrenk., *Puccinia bromina* Erikss. – *Bromus inermis* Leiss., *Puccinia eremuri* Kom. – *Eremurus aitchisonii* Baker., *Septoria viciae* (Lib.) Westend. – *Vicia angustifolia* Reichard., *Septoria silenes* Ellis & G. Martin. – *Silene brahuica* Boiss., *Septoria astragali* Desm. – *Astragalus dendroides* Kar. & Kir. и другие.

Среди новых растений-хозяев *Tulipa korolkowii* и *Eremurus aitchisonii* занесены в Красную книгу Республики Узбекистан (Хасанов, 2019). У *Tulipa korolkowii* наблюдались спермогоническая и эциальная стадии *Aecidium tulipae*. Эции образуются с обеих сторон листа в виде желто-оранжевых бугорков округлой формы (рис. 2).

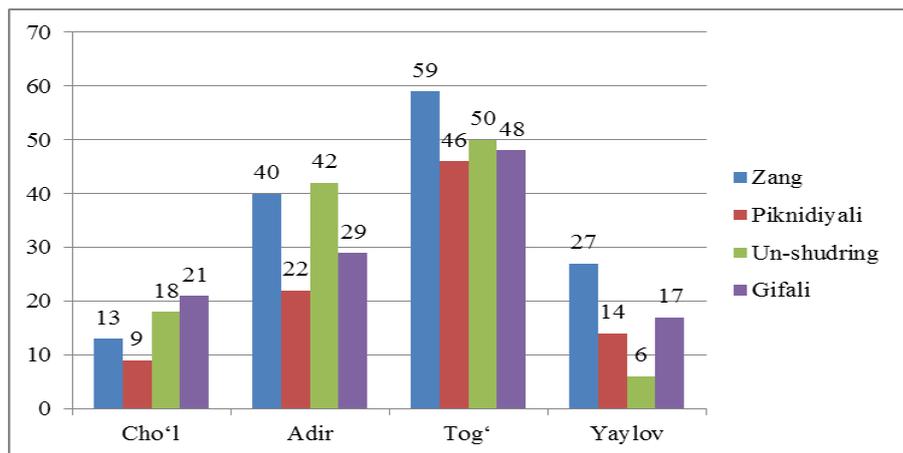
В микологических исследованиях, проведенных в Узбекистане, *Puccinia tulipae* Schroet (Бухарская область, 1956, 1962) и *Aecidium tulipae* Kom. (Ташкентская область, 1954) выявлены (Рамазанова и др., 1986) только на *T. bifloriformis* Vved.



**Рис. 2.** *Tulipa korolkowii* – *Aecidium tulipae*: А, В – поврежденные листья, D – эциоспоры

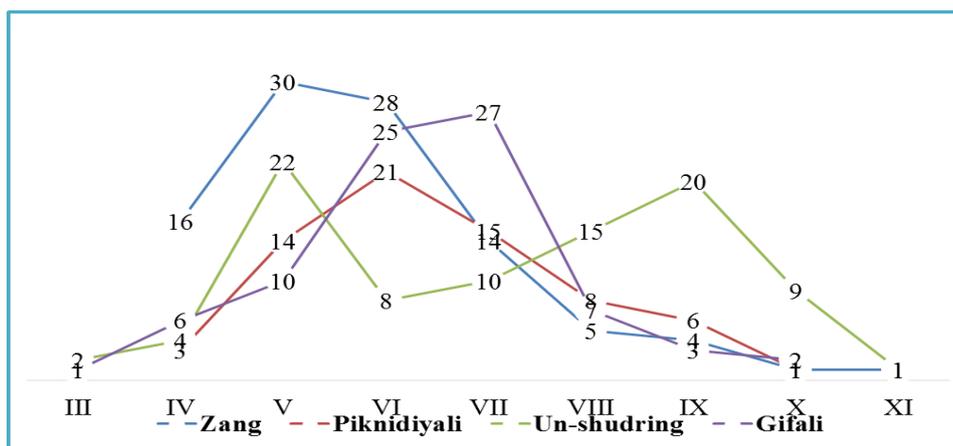
В третьем разделе главы приведены сведения о распространении патогенных микромицетов по высотным поясам. По данным исследований, в горном районе встречается 177 видов патогенных микромицетов (64,36%), в предгорьях - 129 видов (46,90%), 80 видов высокогорных районах (29,09%), в равнинах распространен 61 вид (22,18%) (рис. 3). Данную ситуацию можно объяснить тем, что горный район района исследований является лидером по разнообразию растений по сравнению с другими высокогорными районами и наличием благоприятных климатических условий для развития патогенных микромицетов в этом регионе.

В ходе проведенных исследований *Ascochyta alhagi*, *Albugo candida*, *Puccinia asparagi*, *P. xanthii* встречались на равнинных районах, *Ascochyta woronowiana*, *Dilophospora alopecuri*, *Neosetophoma samaorum*, *Puccinia malvacearum*, *Phyllosticta destructiva* в предгорьях, *Aecidium tulipae*, *Aecidium solenanthi*, *Aecidium thalictri-flavi*, *Uromyces acantholimonis*, *Hormiscium punctiforme*, *Golovinomyces cichoracearum*, *Phoma tragopogonis*, *Sphaerotheca fuliginea* для горных и высокогорных регионах, *Septoria convolvuli*, *Stigmina carpophila*, *Alternaria alternata*, *Blumeria graminis*, *Puccinia graminis*, *Phragmidium tuberculatum*, *Erysiphe convolvuli*, *Diplocarpon rosae*, *Erysiphe cichoracearum* и др., характерны для высокогорных регионов.



**Рис. 3.** Встречаемость патогенных микромицетов в различных высотных поясах

В четвертом разделе главы анализируется сезонное развитие патогенных микромицетов. Соответственно, было отмечено, что наиболее благоприятный период для развития патогенных микромицетов в бассейне р. Зааминсуа приходится на май, июнь и июль, в эти месяцы выявлено 223 вида (70,34%) (рис. 4).



**Рис. 4.** Сезонное развитие патогенных микромицетов

Такая ситуация может быть объяснена вегетационным периодом вида растения-хозяина и климатическими условиями, благоприятными для развития грибов.

В сезонном развитии патогенных микромицетов отмечен ряд особенностей у микромицетов, вызывающих мучнистую росу и ржавчину. В

частности, развитие представителей семейства *Blumeria*, *Erysiphe*, *Podosphaera* начинается в равнинных районах со второй половины марта, в предгорьях с конца апреля, в горах с мая-июня, в высокогорьях с июля. Род *Leveillula* имеет теплолюбивый ксерофильный характер, поэтому отмечено начало его сезонного развития с мая-июня в равнинных и предгорных районах и с июля в горных и высокогорных районах. Виды *Sphaerotheca* адаптированы к несколько более прохладным условиям, в ходе исследований представители этой группы были отмечены преимущественно в восточном регионе в период с июня по сентябрь. Представители рода *Phyllactinia* являются влаголюбивыми мезофильными, установлено, что сезонное развитие происходит поздно, в августе-октябре, по сравнению с вышеуказанными родами.

Сезонное развитие двуххозяйных ржавчинных грибов можно разделить на первый и второй периоды развития. В частности, у некоторых видов родов *Gymnosporangium* и *Puccinia* отмечено, что первый период промежуточных растений-хозяев протекает в апреле-июле, а второй период начинается с июля в соответствии с продолжительностью вегетации основных растений-хозяев.

**Четвертая глава диссертации**, озаглавленная «Грибные болезни высших растений бассейна р. Зааминсу», содержит сведения о степени поражения растений-хозяев фитопатогенными микромицетами, а также профилактические меры против ржавчины, сильно поражающей виды *Juniperus* L., являющихся основными лесообразующими породами на исследуемой территории.

В первой части главы рассмотрены грибные болезни высших растений и их взаимоотношения с растениями-хозяевами.

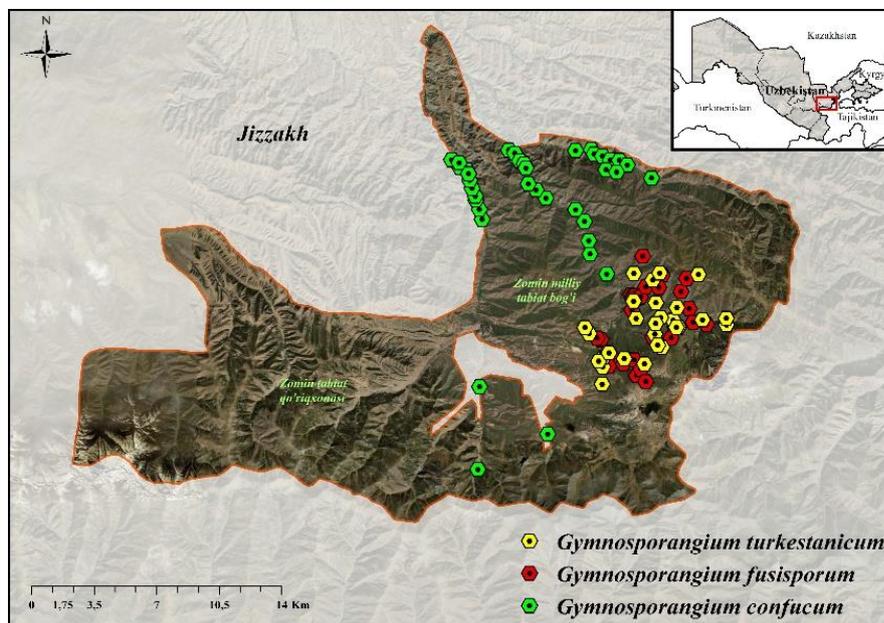
Выявленные патогенные микромицеты анализировали путем деления их на стенотопные группы, поражающие одно семейство растений-хозяев, и эвриотопные группы, поражающие два и более семейства. При этом отмечено, что 28 видов микромицетов, патогенных для высших растений, относятся к эвриотопным, 247 видов, 40 форм и 2 разновидности – к стенотопным группам. Эту ситуацию можно объяснить узкой специализацией патогенных микромицетов к видам растений-хозяев в ходе эволюционного развития (Cai et al. 2011, Хасанов 2015, Маслова и др. 2021).

При анализе распределения выявленных патогенных микромицетов по жизненным формам растений-хозяев наибольший показатель отмечен у многолетних растений - 175 видов, за ними следуют деревья - 49, однолетние растения - 41, кустарники - 37, двулетние растения – 10, и полукустарниковые – 5 видов. Эту ситуацию можно объяснить тем, что в бассейне р. Зааминсу многолетние виды растений доминируют над видами растений с другими формами жизни (Батирова 2012).

Во второй части главы представлены *Juniperus seravschanica* Kom., *J. semiglobosa* Regel, *J. turkestanica* Kom., которые образуют основной состав растений в бассейне р. Зааминсу. Представлены сведения о распространении патогенных микромицетов и мерах профилактической борьбы с видами

грибов с высоким уровнем опасности. В ходе проведенных исследований выявлены *Gymnosporangium turkestanicum*, *G. confusum*, *G. fusisporum*, вызывающие у видов *Juniperus* ржавчину, а также такие микромицеты, как *Metacapnodium juniperi*, *Microthyrium juniperi* и *Diplodia juniper*, вызывающие различные пятнистости. По наблюдениям установлено, что ржавчинная болезнь на исследуемой территории сильно поражает представителей *Juniperus*, а микромицеты, вызывающие пятнистости, являются факультативно паразитическими организмами, в апреле-мае когда влажность более высока вредоносность их высока, летом же она снижается.

Представители рода *Gymnosporangium* заражают два систематически разных вида растений-хозяев на стадиях их развития. У растений основного хозяина возбудителя (*Juniperus*) образуются телии, у промежуточных хозяев (*Cotoneaster* Medik - *Gymnosporangium fusisporum*), (*Crataegus* L. - *Gymnosporangium confusum*), (*Sorbus* L. - *Gymnosporangium turkestanicum*) микромицеты проходят стадии спермогоний и эций. При разработке мероприятий по защите представителей рода *Juniperus* от ржавчины важно определить точки образования эциоспор видов *Gymnosporangium fusisporum*, *G.confusum*, *G.turkestanicum*, обладающих свойством в дальнейшем повреждать основные растения-хозяева. По данным проведенных исследований отмечено, что основная часть эциоспор представителей рода *Gymnosporangium* образовалась в районах Еттикечув, Усмонлисой, Уриклисой, Иргайлисой и Шаршаралисой и распространилась по всему бассейну (рис. 5).



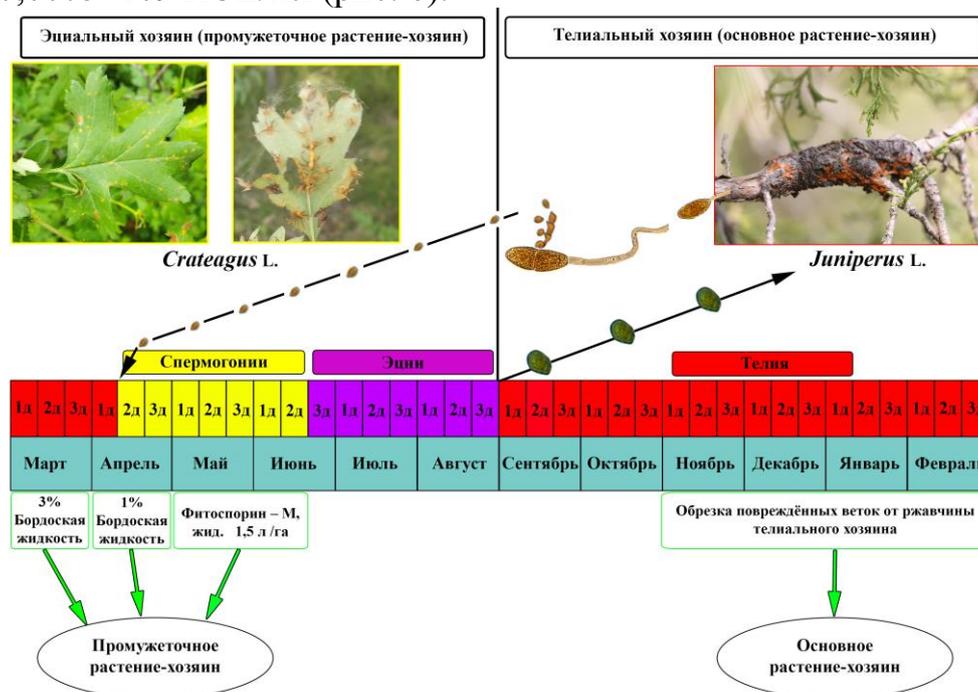
**Рис. 5.** Районы образования эций рода *Gymnosporangium*

В районе исследований представители фитопатогенов рода *Gymnosporangium* на промежуточном хозяине, в силу значимости видов *Crataegus* высока, если принять во внимание широкий диапазон ареала и лечебные свойства представителей семейства. По данным Ю.Ш. Гаффорова (2005), в результате поражения ржавчиной может погибнуть до 70% урожая боярышника.

В свою очередь необходимо отметить, что зимующая телиальная стадия представителей рода *Gymnosporangium* проходит именно на пораженных ветвях арчи. Поскольку стадия телии является зимующей стадией, телиоспоры окружены толстой оболочкой и обладают высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды и фунгицидам. Только когда телиоспоры оказываются в благоприятной среде для развития, из них вырастают базидии и базидиоспоры распространяются на промежуточные растения-хозяева.

Поэтому в ходе целенаправленных полевых исследований изучались сезонные стадии развития *G. confusum* на промежуточных растениях-хозяевах. По данным проведенного анализа отмечено, что оптимальным периодом образования базидиоспор *G. confusum* на территории исследований является первая-вторая декада апреля, образование спермогоний в растениях-промежуточных хозяевах - вторая декада мая, а образование эций продолжается до июня-июля.

10 марта, в качестве первоначальной профилактической меры для разрыва передачи инфекции, промежуточные растения-хозяева обрабатывали 3%-ной бордоской жидкостью. Затем 12 апреля (при миграции базидиоспор, образовавшихся на зараженных ветвях пораженных ржавчиной основных растений-хозяев к растениям-промежуточным хозяевам) 1%-ной бордоской жидкостью, следом, 15 мая однократно (при образовании спермагоний на листья промежуточных растений-хозяев) и один раз в июне 14-го числа месяца (в момент образования эций на пораженных частях растений-промежуточных хозяев) и вторично Фитоспорин-М. с титром  $1 \cdot 10^9$  КОЕ/мл. Из жидкого микробиологического препарата готовили рабочий раствор с титром  $0,0075 \cdot 10^9$  КОЕ/мл (рис. 6).



**Рис. 6.** Профилактический метод разрыва цепей заражения между основным и промежуточным хозяином *Gymnosporangium confusum*

Техническая эффективность метода определялась по формуле (Чумаков и др. 1973) и этот показатель составил 70,30%.

## ВЫВОДЫ

В результате исследований по диссертации на доктора философских наук, проведенных по теме «Патогенные микромицеты сосудистых растений бассейна реки Зааминсу» были представлены следующие выводы:

1. Таксономический состав патогенных микромицетов сосудистых растений бассейна р. Зааминсу включает 3 отделов, 8 классов, 18 порядков, 36 семейств, 76 родов, 275 видов, 40 форм и 2 вариаций. Таксономический состав патогенных микромицетов исследуемого района отражает особенности микобиоты Центральной Азии и Узбекистана.

2. Коэффициент сходства состава родов и видов микобиоты бассейна Зааминсу с микобиотой Нуратинского заповедника 0,51% и 0,41% соответственно, с микобиотой Наманганской области – 0,30% и 0,25%, с микобиотой Сурхандарьинской области – 0,27% и 0,23%. Выявленное сходство с микобиотой Нуратинского заповедника обосновывается сходством видового состава растений-хозяев.

3. Лидерство по числу видов патогенных микромицетов на растениях-хозяевах наблюдается у полиморфных семейств и родов флоры изучаемого региона.

4. Выявлено 25 видов и 3 формы патогенных микромицетов на 24 новых видах растений-хозяев. Впервые в Узбекистане зарегистрированы микромицеты, вызывающие ржавчину и мучнистую росу на занесенных в Красную книгу Узбекистана *Tulipa korolkowii* и *Eremurus aitchisonii*. Это объясняется расширением диапазона растений-хозяев, адаптацией на новых питательных средах и инвазией патогенных микромицетов.

5. Наибольшее разнообразие микромицетов всех групп в районе исследований наблюдается в среднем поясе гор, что обусловлено разнообразием растительности в этом поясе и благоприятными климатическими условиями для развития микромицетов.

6. На видах *Juniperus* L., которые являются основными лесообразующими породами на территории бассейна р. Зааминсу, обнаружено 6 видов патогенных микромицетов, вызывающих ржавчину и пятнистость. Наибольший ущерб наносят виды *Gymnosporangium*, вызывающие ржавчину. Установлены очаги болезни в урочищах Усмонлисай, Еттикечув, Уриклисай, Иргайлисай и Шаршаралисай, где происходит формирование эцидиальной стадии *Gymnosporangium*.

7. Чтобы разорвать цепочку передачи ржавчинной болезни, вызываемой *Gymnosporangium confusum*, был разработан новый способ профилактики ржавчины. Этот способ рекомендуется использовать в лесных хозяйствах и на охраняемых природных территориях.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc 02/30.12.2019.B.39.01 ON AWARD  
OF SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE OF BOTANY**

---

**INSTITUTE OF BOTANY**

**ORTIKOV ISLOM ZIYODULLA UGLI**

**PATHOGENIC MICROMYCETES OF VASCULAR PLANTS OF THE  
ZAAMINSUV RIVER BASIN**

**03.00.05 – Botany**

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

**Tashkent – 2023**

**The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2021.3.PhD/B631**

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

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

**Scientific supervisor:** **Mustafayev Ilyor Muradullayevich**  
Doctor of Philosophy on biology, senior researcher

**Official opponents:** **Rakhimova Tashkhanim**  
Doctor of Biological Sciences, professor

**Kamilov Shuxrat Ganiyevich**  
candidate of Biological Science, docent

**Leading organization:** **Samarkand state university**

The defense of the dissertation will take place on «26» December 2023 in «14<sup>00</sup>» at the meeting of Scientific council DSc 02/30.12.2019.B.39.01 on award of scientific degrees at 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](mailto:botany@academy.uz)).

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of the Institute of Botany under № 57 (Address: 32 Durmon yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Tel.: (+99871) 262-37-95).

The abstract of the dissertation has been distributed on « 15 » December 2023. Protocol at the register №8 dated « 15 » December 2023.



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

**U.H. Kodirov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for  
awarding of the scientific degrees,  
PhD, senior researcher

**F.I. Karimov**  
Chairman of the Scientific Seminar under  
Scientific Council for awarding the scientific  
degrees, Doctor of Biological Sciences

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is to comprehensively analyze the pathogenic micromycetes of vascular plants in the Zaaminsuv River basin and to develop effective preventive measures against dangerous pathogenic micromycetes species.

**The object of the research** is the pathogenic micromycetes of vascular plants in the Zaaminsuv River basin.

**The scientific novelty of the research** is expressed in the followings:

275 species, 40 forms, and 2 variations of pathogenic micromycetes belonging to 3 divisions, 5 classes, 9 orders, 36 families, and 76 genera were found on the vascular plants of the Zaaminsuv basin;

for the first time, 61 species, 11 forms from 3 divisions, 7 classes, 11 orders, 14 families, and 30 genera were identified for the research area, and for the mycobiota of Uzbekistan - 6 species;

the distribution of pathogenic micromycetes in vertical zones and their seasonal development have been analyzed;

25 species and 3 forms of pathogenic micromycetes belonging to 2 divisions, 3 classes, 6 orders, 6 families, and 13 genera were discovered on new feeding plants;

for the first time in Uzbekistan, powdery mildew disease was registered on *Platanus orientalis* L., *Tulipa korolkowii* Regel, and *Eremurus aitchisonii* Baker rusts included in the Red Book of the Republic of Uzbekistan (2019).

**Implementation of the research results.** The results of the research on studying pathogenic micromycetes on vascular plants in the Zaaminsuv River basin have allowed us to realize the followings:

A GIS map of species of the genus *Gymnosporangium* R.Hedw ex DC, which causes rusts on representatives of the *Juniperus* L. genus forming the main composition of forests in the Zaaminsuv basin, was created, showing the distribution of species on intermediate host plants. This map is implemented in the practical activities of the Zaamin National Nature Park. As a result, it made it possible to identify the points of formation of the main part of the aeciospores of *Gymnosporangium turkestanicum*, *G. confusum*, and *G. fusisporum*, which have the characteristic of damaging representatives of *Juniperus* L. distributed in the Zaaminsuv River basin, which makes it possible to diagnose at an early stage.

Based on the study of the developmental stages of *Gymnosporangium confusum*-causing rust disease in *Juniperus* L. and *Crataegus* L. species, a preventive method of breaking the pathogen transmission chain has been developed. This method has been implemented in the practical activities of the Zaamin National Nature Park and the Zaamin Nature Reserve. As a result, it was possible to identify rust disease in *Juniperus* and *Crataegus* species and protect them in protected areas (Reference No. 03-03/3-2989 dated July 20 of the Ministry of Ecology, Environmental Protection, and Climate Change of the Republic of Uzbekistan).

The Center for Intellectual Property under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan received a patent for utility model (№ FAP 02306) for

“Method of preventing the spread of rust diseases of juniper and hawthorn in natural areas”. As a result, it was able to protect juniper and hawthorn species from rust diseases.

The taxonomic composition of pathogenic micromycetes of vascular plants of the Zaaminsuv River basin was determined, and 642 samples of mycological herbarium were submitted to the fund of the Laboratory of Mycology and Algology (TASM) of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

As a result, samples of mycological herbarium from vascular plants of the Zaaminsuv River basin replenished the fund of unique objects and were allowed to be useful in the compilation of an electronic database of pathogenic micromycetes distributed in protected natural areas of Uzbekistan (reference No. 4/1255-1749 of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated August 18, 2023).

**Structure and volume of the dissertation.**

The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of used literature, and appendixes. The volume of the thesis is 119 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть; Part I)**

1. Ortiqov I.Z., Mustafayev I.M., Iminova M.M., Islomiddinov Z.Sh. Patent. O'zR № FAP 02306. Tabiiy hududlarda tarqalgan archa va do'lananing zang kasalligini profilaktika qilish uslubi // Rasmiy axborotnoma, 2023. – № 8(269).

2. Мустафаев И. М., Ортиқов И.З., Исломиддинов З.Ш., Тешабоева Ш.А., Икромов С.А. Ўзбекистонда *Hypericum* L. туркуми турларининг замбуруғли касалликлари ва уларни тарқалиши // НамДУ илмий ахборотномаси. – Наманган, 2021. – № 1. – Б. 82-87. (03.00.00; №17).

3. Ортиқов И.З., Мустафаев И.М., Абдуразаков А.А., Носиров С.С. Зомин миллий табиат боғи учқат (*Lonicera* L.) туркуми турларида қора доғланиш (*Lasiobotrys lonicerae*) касаллигининг тарқалиши // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2021 –№ 11. – Б. 65-69. (03.00.00; №12).

4. Ортиқов И.З., Мустафаев И.М. Зомин миллий табиат боғида *Gymnosporangium* R. Hedw. ex DC. туркуми вакилларининг оралиқ хўжайин ўсимликларида тарқалиши // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2022 – № 11/1. – Б. 76-83. (03.00.00; №12).

5. Ortiqov I.Z., Mustafayev I.M., Abdullayev D.A., Sherqulova J.P., Qo'ziboyev X.N. *Eremurus* M. Bieb. turkumi ayrim vakillarining zang kasalligiga nisbatan sezuvchanligini baholash // QarDU xabarlar. – Qarshi, 2022 – № 6/1 (56). – В. 87-92. (03.00.00; №11).

6. Mustafaev I.M., Islomiddinov Z.Sh., Iminova M.M., Ortiqov I.Z. Distribution of species of the genus *Gymnosporangium* (Pucciniales) in Uzbekistan // Український ботанічний журнал, 2021, 78(1). (Web of Science, IF=0).

7. Mustafaev, I.M., Ortiqov I.Z., Nuraliev K.K. & Khujaqulova D.S. Diversity of powdery mildew fungi from protected areas of Jizzak region, Uzbekistan - a checklist. Journal of Threatened Taxa, 2023 15(9): 23898–23910. (Scopus, IF=1,0).

8. Ortiqov I.Z., Mustafaev I.M., Sherkulova J. P. First report of powdery mildew on *Platanus orientalis* caused by *Erysiphe platani* in Uzbekistan. Novosti sistematiki nizshikh rastenii, 57(2): F27–F33. 2023. (Scopus, IF=1,4)

**II bo'lim (II часть; Part II)**

9. Мустафаев И.М., Исломиддинов З.Ш., Ортиқов И.З. Зомин миллий табиат боғи доривор ўсимликлари ун-шудринг замбуруғлари тўғрисида дастлабки маълумотлар // Аграр соҳани истикболли ривожлантиришда ресурс тежовчи инновацион технологиялардан самарали фойдаланиш–халқаро илмий-техник анжуман. – Андижон, 2019. – Б. 294-298.

10. Мустафаев И.М., Исломиддинов З.Ш., Ортиқов И.З. *Phragmidium tuberculatum* Jul.- занг замбуруғларини Ўзбекистоннинг Ботаник-географик округларида тарқалиши // Аграр соҳани истикболли ривожлантиришда

ресурс тежовчи инновацион технологиялардан самарали фойдаланиш– халқаро илмий-техник анжуман. – Андижон, 2019. – Б. 300-305.

11. Ортиқов И.З., Мустафаев И.М., Исломиддинов З.Ш. Грибы рода *septoria*, поражающие лекарственные растения в зааминском национальном природном парке // Food Security: National and Global Drivers International Scientific and Theoretical Conference. – Samarkand, 2020. – С. 391-392.

12. Ортиқов И.З., Мустафаев И.М. Зомин миллий табиат боғидаги *Berberis* L. туркуми турларининг патоген замбуруғлари // Food Security: National and Global Drivers International Scientific and Theoretical Conference. – Samarkand, 2020. – В. 313-314 .

13. Ортиқов И.З., Набиева Д.Б., Мирзаитова М.К. физико-географическое описание и актуальность изучения патогенных грибов сосудистых растений бассейна Зааминсу // Труды по интродукции и акклиматизации растений. – Ижевск, 2021. – С. 356-359.

14. Islomiddinov Z. Sh., Mustafaev I. M., Ortiqov I. Z. Fungal diseases of *Lonicera* L. (dipsacales:caprifoliaceae) in the zaamin national nature park and Zaamin state reserve, Uzbekistan // Биоразнообразие грибов и лишайников особо охраняемых природных территорий. – Минск, 2021.– Р. 46-51.

15. Ортиқов И.З., Мустафаев И.М., Исломиддинов З.Ш., Тешабоева Ш.А. Зомин Миллий табиат боғи юксак ўсимликларида тарқалган *Ramularia* туркуми турлари // Современные проблемы биологических исследований. – Карши, 2021. – Б. 59-62

16. Мустафаев И.М., Ортиқов И.З., Мардонов Ш.У. Ўзбекистонда *Pistacia vera* L. – хандон пистада учрайдиган патоген замбуруғлар ва уларнинг тарқалиши // Озиқ-овқат хавфсизлиги: глобал ва миллий муаммолар. – Самарқанд, 2022. – Б. 515-517.

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

**Bosmaxona litsenziyasi:**



**9338**

Bichimi: 84x60<sup>1/16</sup>. «Times New Roman» garniturası.  
Raqamli bosma usulda bosildi.  
Shartli bosma tabogʻi: 2,75. Adadi 100 dona. Buyurtma № 65/23.

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