

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

---

**BOTANIKA INSTITUTI**

**HABIBULLAYEV BEHRUZ SHERBOYEVICH**

**O‘ZBEKISTONDA *MOLUCCELLA* L. (LAMIACEAE) TURKUMI  
KAMYOB TURLARI POPULYATSIYALARINING ZAMONAVIY  
HOLATI**

**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 doctorof philosophy (PhD)**

**Habibullayev Behruz Sherboyevich**

О‘zbekistonda *Moluccella* L. (Lamiaceae) turkumi kamyob turlari  
populyatsiyalarining zamonaviy holati..... 3

**Хабибуллаев Бехруз Шербоевич**

Современное состояние популяций редких видов рода  
*Moluccella* L. (Lamiaceae) в Узбекистане ..... 19

**Khabibullaev Bekhruz Sherboevich**

Current state of populations of rare species of the genus  
*Moluccella* L. (Lamiaceae) in Uzbekistan..... 37

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 41

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

---

**BOTANIKA INSTITUTI**

**HABIBULLAYEV BEHRUZ SHERBOYEVICH**

**O‘ZBEKISTONDA *MOLUCCELLA* L. (LAMIACEAE) TURKUMI  
KAMYOB TURLARI POPULYATSIYALARINING ZAMONAVIY  
HOLATI**

**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 Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.3.PhD/B438 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Botanika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.botany.uz) hamda "ZiyoNet" Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Shomurodov Xabibullo Fayzulloyevich**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Xasanov Furqat Orunbayevich**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Nigmatullayev Alimjon Magmurovich**  
biologiya fanlari nomzodi

**Yetakchi tashkilot:**

**Toshkent davlat pedagogika universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.39.01 raqamli Ilmiy kengashning 2023 yil "5" may kuni soat 15<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do'rmon yo'li ko'chasi, 32-uy. Botanika instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 262-37-95, faks (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Botanika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (51-raqami 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 "17" aprel kuni tarqatildi.  
(2023 yil "17" aprel 2-raqamli reyestr bayonnomasi).



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

**U.H. Qodirov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, PhD., katta ilmiy xodim

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

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Biologik xilma-xillikni muhofaza qilish muammosi tabiiy ekotizimlarga antropogen ta'sirning kuchayishi kontekstida yanada dolzarblashib bormoqda. Inson faoliyati natijalari sayyoramizning har bir nuqtasida biologik xilma-xillikning barcha komponentlariga, shu jumladan o'simliklar dunyosiga ham bevosita o'z ta'sirini ko'rsatmoqda. Buning natijasida yuzlab turlar, o'simlik jamoalari va ularning makonlari muhofazaga muhtoj bo'lib bormoqda. 2014 yilda 19 mingdan ortiq o'simlik turi xalqaro Qizil ro'yxatga kiritilgan bo'lsa, 2022 yilga kelib xavf ostidagi turlarning soni 60 mingdan oshib ketdi. Shu o'rinda, kamyob turlar va ularning zaif populyatsiyalari holatini baholash, transformatsion va ingibrllovchi omillarni asoslash hamda ularni bartaraf etish aspektlarini yanada takomillashtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

So'ngi yillarda dunyoning ko'pgina mamlakatlarida ekotizimlardagi o'zgarishlar ko'lamini aniqlash, mavjud va kutilayotgan xavf darajalarini baholash hamda populyatsiyalar muhofazasining strategiyalarini ishlab chiqish o'simlik senotik populyatsiyalari holatini baholash orqali amalga oshirilmoqda. Buning uchun turlarning fitosenozlardagi o'rnini va senotik populyatsiyalarining ontogenetik strukturasi va tiplarini tahlil qilish, organizm va populyatsiya belgilarining tahlili asosida tadqiqot obyektlarining ekologik optimumini aniqlash, senopopulyatsiyalarning vitalitet holati asnosida xavotirli indikatorlarni ko'rsatish orqali maqbul muhofaza chora-tadbirlari ishlab chiqiladi.

*Moluccella* L. turkumining O'zbekistonda 4 turi tarqalgan bo'lib, ulardan 3 tasi (*Moluccella bucharica*, *M.fedtschenkoana*, *M.sogdiana*) janubi-g'arbiy Pomir-Oloy pasttog'liklarining endemlari hisoblanadi. Antropogen omillarning kuchayishi oqibatida *Moluccella* turkumi kamyob turlarining populyatsiyalari qisqarib bormoqda.

So'ngi yillarda respublikamizda xalqaro tamoyillar asosida mavjud o'simlik resurslaridan oqilona foydalanish va ularni saqlab qolishga qaratilgan muhim amaliy tadbirlar amalga oshirilmoqda. Mazkur yo'nalishda amalga oshirilayotgan dasturiy chora-tadbirlar natijasida muayyan yutuqlarga erishildi, jumladan, O'zbekiston BMT ning "Biologik xilma-xillik to'g'risida" gi Konvensiyasiga qo'shildi, o'zining 2019-2028 yillarga mo'ljallangan biologik xilma-xillikni saqlash bo'yicha milliy strategiyasini ishlab chiqdi, tanazzulga uchragan ekotizimlarni hamda kamyob va yo'qolib ketish xavfi ostidagi turlarni tiklash chora-tadbirlari ishlab chiqildi.

O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasida<sup>1</sup> «...atrof-tabiiy muhitga zarar yetkazuvchi ekologik myammolarning oldini olish» vazifalari belgilab berilgan. Ushbu belgilangan vazifalarning muayyan ijrosi sifatida antropogen ta'sir yuqori bo'lgan hududlarda o'sadigan *Moluccella* turkumi kamyob turlari senopopulyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash, ularga ta'sir etayotgan omillarni aniqlash va ushbu omillarni yumshatish bo'yicha chora-tadbirlarini ishlab chiqish, potensial tarqalish hududlarini modellashtirish, populyatsiyalarini xalqaro talablarga muvofiq muhofaza qilish, *ex-situ* sharoitida

---

<sup>1</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

saqlash usullarini yaratish muhim ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli «2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 19 dekabrda 1034-sonli “O‘zbekiston Respublikasi Qizil Kitobini tayyorlash, nashr etish va yuritishni tashkil qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori va 2019 yil 11 iyundagi 484-son “2019-2028 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Qarori hamda boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirilishida mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Fitosenozlar va ular tarkibidagi ayrim turlar populyatsiyalarining holatini baholash va tahlil qilish, o‘simliklarni turli sharoitlarda (*in situ* va *ex-situ*) saqlash usullarini ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlar D.I. Jarvis & al. (2000), L.N. Joppa & al. (2011), V.L. Williams & al. (2013), I. Braverman (2014), S. Volis & al. (2010, 2015), R.T. Corlett (2016), G. Klimenko & al. (2017) ishlarida; o‘simliklar senopopulyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash va ularning ontogenetik strukturalarini tadqiq qilishga oid tadqiqotlar B.A. Cheremushkina, A.Y. Astashenkov (2009, 2014), Sh.U. Saribaeva (2009), Y.B. Kolegova (2010, 2011, 2012), T.V. Leonova (2011), E.M. Oleynikova (2010, 2014, 2015), I.H. Barsaukova (2016), X.F. Shomurodov va boshq. (2017), O.S. Abduraimov (2017), A.Q. Axmedov (2018) va boshqalarning tadqiqotlarida batafsil keltirilgan.

Turlarning potensial tarqalish areallarini iqlim parametrlari asosida bioiqlimiy modellashtirish borasidagi tadqiqotlar Phillips & al. (2006, 2008), S.J. J. Elith va J.R. Leathwick (2009), K.Sh. Tojibaev & al. (2019), M. Abdelal & al. (2019) Keane & al. (2020), B.A. Adilov (2022) va boshqalarning ishlarida yoritilgan. Kamyob turlarni muhofaza qilish, ularni xalqaro Qizil ro‘yxat talablari doirasida baholash S. Orsenigo (2016, 2018, 2020), J. Fenu (2017, 2019, 2022), K. Omar (2017), F.O. Xasanov (2019), N.Yu. Beshko (2022) va boshqalarning tadqiqotlarida qayd etilgan.

O‘zbekistondagi *Moluccella* turkumining kamyob turlari va ularning fitotsenotik tavsiflari S.N. Kudryashev (1939), A.I. Vvedenskiy (1962), K.Z. Zakirov (1976) I.V. Belolipov (1977, 1980), A.M. Maxmedov (1990), F.O. Xasanov (1991, 2019), K.Sh. Tojibaev (2010, 2019), O.T. Turginov (2017) va boshqalar tomonidan o‘rganilgan. Shunga qaramay, *Moluccella* turkumi kamyob turlari populyatsiyalarining zamonaviy holatini turlarning senopopulyatsiyalari ko‘rsatkichlari asosida baholashga qaratilgan tadqiqotlar olib borilmagan.

Shu sababli, O‘zbekistonda tarqalgan *Moluccella* turkumi kamyob turlari senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturasi va tiplarini aniqlash, vitalitet holati, shuningdek organizm va populyatsion belgilari asosida ularning zamonaviy holatini baholash, turlarning tarqalish ma‘lumotlari va bioiqlim o‘zgaruvchilarining o‘zaro

kombinatsiyalari orqali potensial tarqalish areallarini turli davrlar kesimida modellashtirish, turlarga xavf solayotgan omillarni asoslash va muhofaza chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

**Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan ilmiy tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Botanika institutining respublika florasining milliy axborot-tahliliy ma'lumotlar bazasini ishlab chiqish va yuritish, yovvoyi o'simliklarning kamyob va yo'qolish xavfi ostida bo'lgan turlari bo'yicha davlat kadastri hamda O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobi va o'simlik dunyosi monitoringini yuritish ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** O'zbekistonda tarqalgan *Moluccella* turkumi turlari populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash hamda muhofaza chora-tadbirlarini ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

O'zbekistonda tarqalgan *Moluccella* turkumi kamyob turlarining ekologik - fitotsenotik xususiyatlarini aniqlash;

o'rganilgan turlar senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturasi va tiplarini aniqlash;

organizm va populyatsion belgilar asosida senopopulyatsiyalarning zamonaviy holatini baholash;

*Moluccella* turkumi turlari tarqalgan lokalitetlarda iqlim parametrlaridagi o'zgarishlarni aniqlash va turlarning potensial tarqalish maydonlarini bioiqlimiy modellashtirish;

*M.bucharica* va *M.fedtschenkoana* turlari senotik populyatsiyalarining tarqalish xaritalarini tuzish;

tadqiqot obyektlari populyatsiyalarining zamonaviy holatini Tabiatni Muhofaza Qilish Xalqaro Ittifoqining (TMQXI) Qizil ro'yxati mezonlari asosida baholash;

*M.bucharica* va *M.fedtschenkoana* populyatsiyalarini muhofaza qilish chora-tadbirlarini ishlab chiqish.

**Tadqiqotning obyekti** O'zbekistonda tarqalgan *Moluccella* L. turkumining kamyob va endem turlari: *Moluccella bucharica* (B. Fedtsch.) Ryding va *Moluccella fedtschenkoana* (Kudr.) Ryding hisoblanadi.

**Tadqiqotning predmeti** *Moluccella* turkumi kamyob turlarining turli ekofitotsenotik sharoitlarda tarqalgan senopopulyatsiyalari hisoblanadi.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiyada fitosenotik, statistik, TMQXI (IUCN) ning global baholash, bioiqlimiy modellashtirish va xaritalash metodlaridan foydalanilgan.

**Dissertatsiya tadqiqotining ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

ilk bor janubiy O'zbekistonning turli fitosenozlarida tarqalgan *Moluccella* L. turkumi kamyob turlarining 12 senotik populyatsiyalari (*M. bucharica* turining 3, *M.fedtschenkoana* turining 9 senopopulyatsiyalari) aniqlangan;

*M.bucharica* turining Navbuloq va *M.fedtschenkoana* turining Langar populyatsiyalari birinchi marta aniqlangan;

tadqiqot obyektlari senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturalari va tiplari ochib berilgan;

organizm va populyatsion belgilari asosida senopopulyatsiyalarning vitalitet

holati baholangan;

turlarning tarqalish ma'lumotlari va bioiqlim o'zgaruvchilarining o'zaro kombinatsiyalari orqali potensial tarqalish areallari turli davrlar kesimida modellashtirilgan;

turlar senopopulyatsiyalarining tarqalishi va iqlim senariylari asosida yaratilgan modellarning zamonaviy xaritalari tuzilgan;

kamyob turlar populyatsiyalarini muhofaza qilish chora-tadbirlari ishlab chiqilgan;

tadqiqot obyektlari populyatsiyalarining zamonaviy holati Tabiatni Muhofaza Qilish Xalqaro Ittifoqining (TMQXI) Qizil ro'yxati mezonlari asosida baholangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

*M.bucharica* turining Sho'rob senopopulyatsiyasida (Boysun tumani) o'simlik zararkunandalariga qarshi amaliy kurash tadbirlari muvaffaqiyatli o'tkazilgan. Natijada o'rtacha o'simlik urug'larining hasharotlar tomonidan zararlanishi 55,3% kamaygan;

*Moluccella* L. turkumi kamyob turlari senopopulyatsiyalarining tarqalish xaritalari, populyatsiyalar tarkibi va holatining aniq statistik ma'lumotlari, xavf darajalari va ularning xavotirli indikatorlari haqidagi kompleks ma'lumotlar o'simliklarni muhofaza qilish faoliyatida qo'llanilgan va *M.fedtschenkoana* (Kudr.) Ryding turini O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobining navbatdagi nashriga 2-maqom bilan kiritish uchun tavsiya berilgan;

*M.bucharica* turini *ex-situ* sharoitida turli stimulyatorlar yordamida qalamchalardan ko'paytirish texnologiyasi yaratilgan. *Ex-situ* sharoitida tayyorlangan ko'chatlar Sho'rob senopopulyatsiyasining xavf darajasi past maydoniga ko'chirilgan;

*M.bucharica* turi xalqaro Qizil ro'yxatga kiritilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** dissertatsiyada qo'llanilgan zamonaviy usullar va ilmiy yondashuvlar asosida olingan natijalarni nazariy ma'lumotlarga mos kelishi, natijalarning yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, tadqiqotlar davomida yig'ilgan gerbariy namunalarning Milliy gerbariyda (TASH) saqlanayotganligi, olingan natijalar va xulosalarning asoslanganligi, natijalarni tabiatni muhofaza qilish tashkilotlari faoliyatiga joriy qilinganligi, dissertatsiya tadqiqotining amaliy natijalarini tegishli davlat tuzilmalari tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati O'zbekistonda tarqalgan *Moluccella* turkumi kamyob turlari senopopulyatsiyalari zamonaviy holatining baholanganligi, turlarning ontogenetik strukturalari va tiplari tavsiflanganligi, turli iqlim stsenariylari asosida tarqalish maydonlarining bioiqlimiy modellashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundaki, o'rganilgan turlar populyatsiyalarining zamonaviy holati TMQXI mezonlari asosida baholangan, turlar senotik populyatsiyalari strukturalarining tuzilishi va vitalitet holati va ularning tarqalish haritalari to'g'risidagi ma'lumotlar *Moluccella* turkumi kamyob turlari populyatsiyalari holatini uzoq muddatli monitoring qilishda birlamchi manba bo'lib xizmat qiladi, *M.bucharica* turini *ex-situ* sharoitida ko'paytirish bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari populyatsiya tarkibini to'ldirishga xizmat qiladi, o'rganilgan turlar populyatsiyalarining tarkibi haqidagi ma'lumotlar O'zbekiston Respublikasi «Qizil



kitobi»ning navbatdagi nashrlarini yangi ma'lumotlar bilan boyitishga xizmat qiladi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** O'zbekistonda tarqalgan *Moluccella* L. turkumi kamyob turlari populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

*Moluccella* turkumi kamyob turlariga oid 12 ta senopopulyatsiyalarning holati haqidagi ma'lumotlar (shu jumladan turlarning 5 ta yangi o'sish hududlari), turlar populyatsiyalarining vitalitet holatlari, turlarni *ex-situ* sharoitlarida saqlab qolish hamda muhofaza qilish bo'yicha ishlab chiqilgan amaliy tavsiyalar O'zbekiston Respublikasi Tabiat resurslari vazirligining Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlari boshqarmasi amaliyotiga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Tabiat resurslari vazirligining 2023 yil 17 fevraldagi 03-02/7-446-sonli ma'lumotnomasi). Natijada xavf va taxdid ostida bo'lgan senopopulyatsiyalarning joylashuv maydonlarini aniqlash, kamyob va zaif turlarni O'zbekiston Respublikasining Qizil kitobiga kiritish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish va ularni muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirish imkonini bergan;

Janubi-g'arbiy Pomir-Oloy endemi *Moluccella bucharica* IUCN global baholash mezonlari asosida baholanib, Tabiatni Muhofaza Qilish Xalqaro Ittifoqining Qizil ro'yxatiga butunlay yo'q bo'lib ketish arafasidagi (CR) tur maqomi bilan rasman kiritilgan (<https://www.iucnredlist.org/species/198563178/198563231>). Natijada *Moluccella bucharica* tabiiy populyatsiyalarini qayta tiklash va saqlab qolish chora-tadbirlarini ishlab chiqish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 11 ta ilmiy ish nashr etilgan, shundan O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, jumladan, 3 ta respublika va 3 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, olti bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 115 betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya ishining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekt va predmetlari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «*Moluccella* L. turkumi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili, tadqiqot obyekti va metodlari» nomli birinchi bobi turkum turlarini tadqiq qilish bo'yicha O'zbekiston va xorijda olib borilgan qisqacha tadqiqotlar sharhi hamda tadqiqot obyekti va metodlariga bag'ishlangan.

Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra (Plants of the World Online, 2022), jahon

florasida *Moluccella* turkumiga oid 8 ta tur uchraydi. Kelib chiqishi Qadimiy Oʻrtayer dengizi hisoblanadigan (Kudryashev, 1939; Kamelin, 2017) turkumning taksonomik tarixida unga yaqin bir nechta turkumlar (*Otostegia*, *Ballota* va b.) boʻlganligi tufayli ayrim chalkashliklar kuzatiladi. Lamioideae kenja oilasining yangilangan filogenetik tasnifi ishlab chiqilgach (2011), *Moluccella* tarkibiga *Otostegia* turkumining Oʻrta Osiyo florasiga mansub turlarining oʻtkazilishi tufayli turkum yana 4 turga boyidi.

Adabiyot manbalari tahliliga koʻra, *Moluccella* turkumiga oid asosiy maʼlumotlar – floristik tadqiqotlar jarayonida toʻplangan, turkumning populyatsiyalari holatini baholashga qaratilgan maqsadli tadqiqotlar Oʻzbekistonda amalga oshirilmagan. Shuningdek, ushbu bobda dissertatsiya ishini bajarilishida qoʻllanilgan tadqiqot metodlari batafsil keltirilgan.

Dissertatsiyaning «***Moluccella* L. turkumi kamyob turlarining ekologik – fitosenotik tavsifi**» nomli ikkinchi bobida oʻrganilgan turlar tavsifi va senopopulyatsiyalarining turli ekologik sharoitlarda hamda fitosenozlarda tarqalishi batafsil yoritilgan.

Tadqiqotlar davomida *M.bucharica* ning 3, *M.fedtschenkoana* turining 9 senopopulyatsiyalari oʻrganilgan. Ularning barchasi janubi-gʻarbiy Pomir-Oloyda, tarkibida 40% gacha gips saqlaydigan ola-jinsli tuproqlarda tarqalgan fitosenozlar tarkibida, dengiz sathidan 835–1450 m balandliklarda oʻsadi. *M.bucharica* ning Shoʻrob, Goʻrxoji va Navbuloq senopopulyatsiyalari Boysuntogʻda, *M.fedtschenkoana* ning Langar, Ishkent1 va Ishkent2 senopopulyatsiyalari janubi-gʻarbiy Hisorda, Chagam, Katta-besmel, Yangiturmush, Sarixalqa, Boybicha va Quruqsoy senotik populyatsiyalari Bobotogʻda qayd qilingan.

Tadqiqot ishining mazkur bobida ayrim oʻrganilgan senopopulyatsiyalarning hozirgi holati adabiyot manbaalari bilan solishtirilgan hamda uzoq muddatli ekologik sharoitlarning oʻzgarishi fonida mazkur fitosenozlar dinamikasining qisqacha tahlili berilgan. Xususan, oʻtgan asrning yetmishinchi yillarida *M.bucharica* shuvoqli-skutellariyali-kleomli assotsiatsiya tarkibida qayd qilingan boʻlsa (Zakirov, 1976), bugungi kunda ushbu assotsiatsiya strukturasi kuchli oʻzgarib shuvoqli-tuyatovonli-bodomchazorga aylangan, turlar tarkibidagi oʻzgarishlar 49% ga yetgan. Ayrim lokalitetlar, jumladan Sayrob yaqinidagi mavrakli-mattiolazor assotsiatsiyasi va uning tarkibidagi *M.bucharica* senopopulyatsiyasi butunlay yoʻq boʻlib ketganligi aniqlandi.

Shuningdek, ilk bor, adabiyot manbalarida ilgari qayd qilinmagan *M.bucharica* ning Navbuloq, *M.fedtschenkoana* ning Langar populyatsiyalari tavsiflanib, ularning tarqalish xaritalari yangi konturlar bilan boyitildi.

Dissertatsiyaning «**Senopopulyatsiyalarning ontogenetik strukturalari va tiplari**» deb nomlangan uchinchi bobida oʻrganilgan turlar senotik populyatsiyalarining ontogenetik strukturalari va tiplari tavsiflangan. 2019-2022 yillar davomida toʻplangan maʼlumotlar tahliliga koʻra, senopopulyatsiyalarning 83% markazlashgan, 8,3% chap va 8,3% oʻng tomonlama spektrli ontogenetik strukturaga ega, ularning 91,6% yetilgan, qolganlari qariyotgan tipga mansubdir (8,3%).

*Moluccella* turkumi o'rganilgan ikki turining barcha senopopulyatsiyalari normal, ammo ko'p xollarda to'liq a'zoli emas. Fitosenozda senopopulyatsiyalarning o'z-o'zini tiklashining faqat urug' orqali sodir bo'lishi va hayot siklining katta qismi ontogenezning o'rta yoshli generativ bosqichiga to'g'ri kelishi ikkala tur uchun ham xarakterlidir. Biologik xususiyatlariga ko'ra bunday ontogenetik strukturali senopopulyatsiyalar aksariyat hollarda markazlashgan spektrga xosdir.

*M.bucharica* senopopulyatsiyalarida ontogenetik guruhlarining o'zaro nisbatiga ko'ra yosh nihollar umumiy ulushning o'rtacha 1,39% ni ( $j=0,09\%$ ,  $im=0,39\%$ ,  $v=0,91\%$ ), generativ fazadagi tuplar 95,5% ( $g_1=18\%$ ,  $g_2=37\%$ ,  $g_3=40,5\%$ ), urug' berish salohiyatini butunlay yo'qotgan qari individlar esa 3% tashkil qiladi. *M.fedtschenkoana* senotik populyatsiyalarida bu ko'rsatkich mos ravishda 2,7%, 96,2% va 1% atrofida shakllanadi.

Generativ fazadagi individlarning mutloq ustunligiga qaramay, populyatsiyalarning yangilanish va tiklanish dinamikasi sekin yoki regressiv xarakterga ega. O'rganilgan turlarning barcha senopopulyatsiyalarida yosh fraksiyaning favqulotda kam ulushi bir qancha omillar, jumladan, urug'lar unuvchanligining pastligi, aksariyat urug'larning (90% gacha) hasharotlar tomonidan zararlanishi, senopopulyatsiyalarning siyrak qoplamli qiyaliklar va soy qirg'oqlarida joylashuvi (mavsumiy yomg'irlar va sel-toshqinlari vaqtida suv eroziyasiga molik hududlar) soy yonbag'irlarining yuzasidagi urug'larni yuvilib ketishi hamda yosh nihollar eliminatsiyasi bilan bog'liq. Chorva mollarining tartibsiz boqilishi ham nimjon nihollarning payhonlanishi va mayin poya va barglarini yeyilishi hisobiga yosh fraksiyani keskin kamayishiga sabab bo'ladi.

Senopopulyatsiyalarda o'ng tomondagi fraksiyasining favqulotda kam ulushi turli omillar bilan bog'liq. Birinchisi, balki eng asosiysi *M.bucharica*, qolaversa *M.fedtschenkoana* ning ham mahalliy aholi tomonidan yirik (asosan generativ yoshdagi) tuplari o'tin sifatida chopib ketilishidir, ikkinchisi qari generativ bosqichdagi tuplarning tabiiy eliminatsiyasi bilan bog'liq.

*M.bucharica* senopopulyatsiyalari Boysun tog'i janubiy hududlarining gipsli tuproqlaridan tashqariga chiqmaydi, turning stenobiontligi populyatsiya chegaralarining kengayishiga to'sqinlik qiladi. Gipslashgan yashash sharoitiga spetsifik moslashuvga qaramay *M.bucharica* senopopulyatsiyalarida individlar zichligi yuqori emas (Sho'rob-0,3; Go'rxoji-0,18; Navbuloq-0,4 tup/1m<sup>2</sup>), tuplar zichligining o'rtacha qiymati 1m<sup>2</sup> da 0,3 tup, ekologik zichligi 1,3 tupdan oshmaydi. *M.fedtschenkoana* senotik populyatsiyalarida idividlar ancha tarqoq o'sadi, o'rganilgan senopopulyatsiyalarda tuplar zichligi 0,12–0,3 tagacha, uning o'rtacha qiymati 0,19 tupni tashkil etadi. Senopopulyatsiyalarda *M.fedtschenkoana* tuplari zichligi Bobotog'ga nisbatan Hisor tog'ida yuqoriroq (Langarda – 0,2; Ishkent1 va Ishkent2 senopulyatsiyalarida 0,3 tup/1m<sup>2</sup>).

Yosh ( $\delta$ ) va samaradorlik ( $\omega$ ) indeksi ko'satkichlari barcha senotik populyatsiyalarda yaqin, xususan, *M.bucharica* da yosh indeksi  $\Delta=0,41-0,56$ , *M.fedtschenkoana* senopopulyatsiyalarida  $\Delta=0,43-0,47$ . Birinchi turning samaradorlik indeksi 0,83 dan ( $\omega=0,71-0,83$ ), ikkinchi turda esa 0,8–0,93

qiymatlaridan oshmaydi. Buning sababi barcha senopopulyatsiyalar o'xshash ingibirlovchi faktorlar ta'sirida va yuqori stressli ekologik sharoitlarda o'sishi bilan bog'liq. L.A. Jivotovskiyning *delta-omega* klassifikatsiyasi bo'yicha (2001), o'rganilgan markazlashgan ontogenetik strukturali senotik populyatsiyalar yetilgan tipga mansubdir.

Yosh generativ tuplarning ustunligi tufayli (g1 yoshdagi individlar umumiy ulushning 44,8% tashkil etadi) *M.fedtschenkoana* ning o'rganilgan senopopulyatsiyalari orasida Ishkent2 senopopulyatsiyasi chap tomonlama ontogenetik strukturaga xos. Katta-besmel, Yangiturmush, Sarixalqa va Boybicha senotik populyatsiyalari singari *M.fedtschenkoana* ning ushbu senopopulyatsiyasi generativdan keyingi bosqichdagi individlarning umuman qayd qilinmaganligi sababli nisbatan yosh hisoblanadi. Yosh va samaradorlik klassifikatsiyasiga ko'ra ushbu senopopulyatsiya yetilgan tipga mansubdir.

*M.bucharica* Go'rxoji senopopulyatsiyasining ontogenetik spektri o'ng tomonlama, bir cho'qqili va cho'qqisi qari generativ tuplarga (g3) to'g'ri keladigan ontogenetik strukturaga xos. Ushbu senotik populyatsiya shuvoqzor jamoasi tarkibida qayd etilgan, 204 tupdan iborat. Dala tadqiqotlari davomida immatur va yuvenil bosqichdagi nihollar qayd etilmaganligi, generativ davrgacha bo'lgan individlardan faqat 2 tup voyaga yetgan virginil yoshdagi tuplar ro'yxatga olinganligi senopopulyatsiyaning inqiroz holatidagiligi ko'rsatadi. Go'rxoji qishlog'i yaqinidagi senotik populyatsiya yil bo'yi chorva mollari tartibsiz boqiladigan, poyasi xo'jalik maqsadlarida foydalanish uchun yig'ib olinadigan hududda o'sadi. Yuqori antropogen bosim sababli *M. bucharica* ning mazkur lokal populyatsiyasi juda zaif bo'lib, yo'qolish xavfi eng yuqoridir. Ontogenetik strukturasi tahlili qari generativ tuplar (g3) sonining g1 va g2 tuplarga nisbatan karrali ko'p ulushga egaligini (126 tup yoki 61,7%) ko'rsatdi.

Yosh va samaradorlik ko'rsatkichlari tahlillari senopopulyatsiyani qariyotgan tipga mansubligini ko'rsatdi.

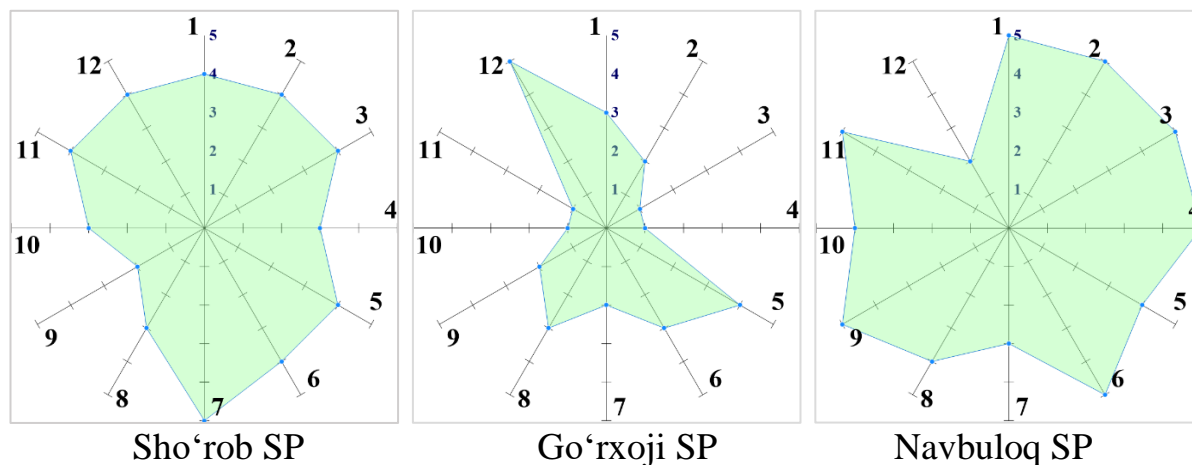
Tiklanish indeksining passiv trendi ( $I_t=0.01-0.08$ ) kelajakda populyatsiyalar soni qisqarishining yana bir xavotirli indikatori hisoblanadi.

Dissertatsiyaning «***Moluccella* L. turkumi kamyob turlari senopopulyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash**» nomli to'rtinchi bobida *M.bucharica* va *M.fedtschenkoana* turlari senopopulyatsiyalarining zamonaviy holati organizm va populyatsiya belgilari asosida baholangan.

*M.bucharica* organizm va populyatsiya belgilarining yuqori ko'rsatkichlari Boysuntog'ning janubiy qismida, har-xil o'tli-bodomchazor assotsiatsiyasi tarkibidagi Navbuloq senopopulyatsiyasida qayd qilingan. Ushbu senopopulyatsiyada tuplarning biomassasi, generativ novdalar og'irligi va soni, o'simlikning bo'yi, potensial urug' mahsuldorligi kabi organizm, ekologik zichlik va yosh fraksiyaning ulushi kabi populyatsiya belgilari maksimal ko'rsatkichlarga ega; kaudeks diametri, tuplar zichligi, tuplarning qoplanish darajasi kabi organizm va populyatsiya belgilari esa yuqori qiymatlarga yaqindir.

Tanlab olingan belgilar qiymatining yig'indisiga ko'ra 83% belgilari 4-5 balli ko'rsatkichni qayd etgan mazkur senopopulyatsiyada *M.bucharica* ekologik

optimumiga yaqinlashadi (1-rasm). Navbuloq populyatsiyasi unga yaqin bo‘lgan Past-Machay va Go‘rxoji qishloqlaridan bir necha kilometr uzoqlikda, avtomobil yo‘llaridan ancha ichkarida joylashgan. Antropogen faollik bu yerda boshqa populyatsiyalarga qaraganda nisbatan kam, turning rivojlanishi uchun ekologik-fitotsenotik sharoit esa nisbatan qulayroqdir.



**1-rasm.** *M. bucharica* senopopulyatsiyalari holatini balli baholash:

1. Tupning biomassasi, gr; 2. Generativ novdalar og‘irligi, gr; 3. Generativ novdalar soni; 4. O‘simlik bo‘yi, sm; 5. Kaudeks diametri, sm; 6. Potensial urug‘ mahsuldorligi (PUM); 7. Haqiqiy urug‘ mahsuldorligi (HUM); 8. Tuplar zichligi 1m<sup>2</sup>, dona; 9. Tuplarning ekologik zichligi 1m<sup>2</sup>, dona; 10. Tuplarning qoplanish darajasi (%); 11. Generativgacha bo‘lgan bosqichdagi tuplarning ulushi (%); 12. Generativ tuplarning ulushi (%).

Belgilar yig‘indisining past qiymatlari aniqlangan Go‘rxoji senopopulyatsiyasi aholi punktiga juda yaqin joylashgan. Tartibsiz chorva boqilishi hisobiga payhonlanish darajasi yuqori bo‘lgan mazkur hududda o‘svuchi individlar yuqori organizm ko‘rsatkichlariga ega bo‘la olmaydi. *M.bucharica* ning barcha senopopulyatsiyalarida proektiv qoplanish darajasi yuqori emas, bunday sharoitda individlarning yuqori organizm va populyatsiya ko‘rsatkichlariga ega bo‘lishi tashqi cheklovchi omillarning ta‘sir darajasiga bog‘liq. Chorva mollari yetib bora olmaydigan qiyaliklarda o‘sayotgan ayrim tuplar 5 balli organizm ko‘rsatkichlariga mos kelishi, chorva o‘tlaydigan joyda o‘sadigan tuplar belgilari eng past ballga egaligi Go‘rxoji senopopulyatsiyasining rivojlanishida chorvaning tizimsiz boqilishi eng katta cheklovchi omil bo‘layotganligini ko‘rsatdi.

*M.fedtschenkoana* ning 9 ta senopopulyatsiyalaridan faqat shuvoqzor va efemerli-efemeroidli-pistazor jamoalari tarkibidagi Langar va Chagam senopopulyatsiyalari organizm va populyatsiya belgilari qiymatining yig‘indisiga ko‘ra turning ekologik optimumiga yaqin hisoblanadi (jadval). Ushbu senopopulyatsiyalarda tanlab olingan organizm belgilarining 85,7% da maksimal ko‘rsatkichlar qayd qilingan. Yaylovlarga bo‘lgan bosimning pastligi, o‘rmon xo‘jaligi nazoratidagi hududda joylashuv va qulay eko-fitotsenotik sharoit individlarning yuqori belgilar ko‘rsatkichlariga ega bo‘lishi uchun imkon yaratadi. Ayrim lokalitetlarda iqlim anomaliyalari, tuproq va suv eroziyasi, chorva tomonidan payhonlanish hamda inson faktori individlar eliminatsiyasiga olib keladi, shu

sababli, Katta-besmel, Yangiturmush, Sarixalqa, Ishkent1 senopopulyatsiyalari organizm va populyatsiya belgilarining quyi, Ishkent2 va Boybicha esa eng past balli qiymatlariga ega.

## Jadval

### *M.fedtschenkoana* belgilar qiymatini balli baholash shkalasi

№	Belgilar	Ball				
		I	II	III	IV	V
1	Tupning biomassasi, gr	160-402	403-645	646-888	889-1131	1132-1370
2	Generativ novdalar og'irligi, gr	25-59.0	59.1-93.1	93.2-127.2	127.3-161.3	161.4-195
3	Generativ novdalar soni	9-38.4	38.5-67.9	68-97.4	97.5-126.9	127-156
4	O'simlik bo'yi, sm	50-62	63-75	76-88	89-101	102-110
5	Kaudekslar diametri, sm	3-4.40	4.41-5.81	5.82-7.22	7.23-8.63	8.64-10
6	PUM	159-313.4	313.5-467.9	468-622.4	622.5-776.9	777-931.4
7	HUM	81.1-133.8	133.9-186.6	186.7-239.4	239.5-292.9	293-344.6
8	Tuplar zichligi 1m <sup>2</sup> , dona	0.05-0.196	0.197-0.273	0.274-0.35	0.351-0.427	0.428-0.504
9	Tuplarning ekologik zichligi	1.0-1.22	1.23-1.45	1.46-1.68	1.69-1.91	1.92-2.1
10	TQD (%)	0.1-0.5	0.51-0.91	0.92-1.32	1.33-1.73	1.74-2.14
11	Generativgacha bo'lgan tuplarning ulushi (%)	0.0-1.22	1.23-2.45	2.46-3.68	3.69-4.91	4.92-6.14
12	Generativ tuplarning ulushi (%)	88.2-90.56	90.57-92.93	92.94-95.3	95.31-97.67	97.68-100

O'rganilgan turlar senopopulyatsiyalarining vitalitet holati tahliliga ko'ra, senopopulyatsiyalarda o'sish sharoitlarining yomonlashishi yoki stressli jarayonlarning ortishi vitalitet qiymatining kamayishiga sabab bo'ladi. Senopopulyatsiyalarni organizm va populyatsiya belgilari asosida balli baholash natijalari ularning vitalitet qiymatining kritik mezonlariga mos keldi. Past balli belgilar qiymatiga ega senopopulyatsiyalar o'z navbatida depressiyali vitalitet holatidadir. Navbuloq, Langar va Chagam kabi senopopulyatsiyalar nisbatan barqaror strukturaga ega bo'lsada, umumiy ko'rsatkichlar bo'yicha hech bir senotik populyatsiya farovon yoki yuqori vitalitet holatiga ega emas.

Dissertatsiyaning «*Moluccella L. turkumi kamyob turlari potensial tarqalishini bioiqlimiy modellashtirish*» deb nomlangan beshinchi bobining birinchi qismida o'rganilgan turlar senopopulyatsiyalarining lokalitetlarida asosiy iqlim omillarining o'zgarish tendensiyalari tahlil qilingan. Janubiy O'zbekiston yurtimizning iqlim o'zgarishi eng ko'p sezilayotgan hududlaridan biridir. Iqlim ma'lumotlarining ochiq bazasi (NASA Power) va Boysun M-II meteostantsiyasi ma'lumotlari (1982–2020) tahlili shuni ko'rsatdiki, ko'p yillik o'rtacha, o'rtacha maksimal, o'rtacha minimal, mutlaq maksimal-minimal harorat so'nggi 39 yil ichida

sezilarli darajada ko‘tarilgan va jarayon davom etmoqda. Tadqiqot turlari o‘sadigan yarim qurg‘oqchil mintaqada issiq yarim yillikda (may-oktyabr) yog‘ingarchilik miqdori deyarli nol qiymatga teng va namlik tanqisligi ortib, umumiy namlik darajasi pasayishda davom etmoqda, harorat ( $K_{o'zg} = 19,3-53,76\%$  ( $r=0.21$ ,  $r=0.61$ )) va yog‘ingarchilikning ( $K_{o'zg} = 59.8\%$  ( $r=0.37$ )) o‘zgarish amplitudasidagi sezilarli tebranishlar buni tasdiqlaydi.

Bobning ikkinchi qismida *M.bucharica* va *M.fedtschenkoana* ning potensial tarqalish areallarini turli davrlarda (So‘ngi Oraliq Muzlik, antropogen sanoat davri, hozirgi davr, yaqin va uzoq kelajak) modellashtirish natijalari keltirilgan.

Tur ekonishasining “qaynoq” nuqtalari janubi-g‘arbiy Pomir-Oloy tizmasiga to‘g‘ri keladi. Modellashtirish natijalari *So‘ngi Oraliq Muzlik* davrida ham turning adabiyotlardagi kabi Pomir-Oloy areal sinfiga xos ekanligini tasdiqladi. *M.fedtschenkoana* arealining ahamiyatli diapazonlari bu davrda asosan Pomir-Oloyning hozirgi janubiy O‘zbekiston, janubi-g‘arbiy Tojikiston va shimoli-sharqiy Avg‘oniston hududlariga to‘g‘ri keluvchi qismlarida nomoyon bo‘ldi.

Model xaritasiga ko‘ra, Eron g‘arbidagi Zagros tog‘larining ola-jinsli tuproqlari *Moluccella* turkumining O‘rta Osiyo turlarini Yevropa va Afrika turlari bilan bog‘lovchi muhim nuqta bo‘lishi mumkin, chunki bu hududlar bioiqlimiy modellashtirilgan barcha turlarda yuqori ahamiyatli diapazon sifatida tasvirlangan. Turlar ekonishalarining shakllanishida eng qurg‘oqchil chorakning o‘rtacha harorati (bio-9), eng issiq chorakdagi yog‘ingarchilik miqdori (bio-18) va eng qurg‘oqchil oyning yog‘inlari (bio-14) miqdori kabi iqlim o‘zgaruvchilarining hissalarini yuqori.

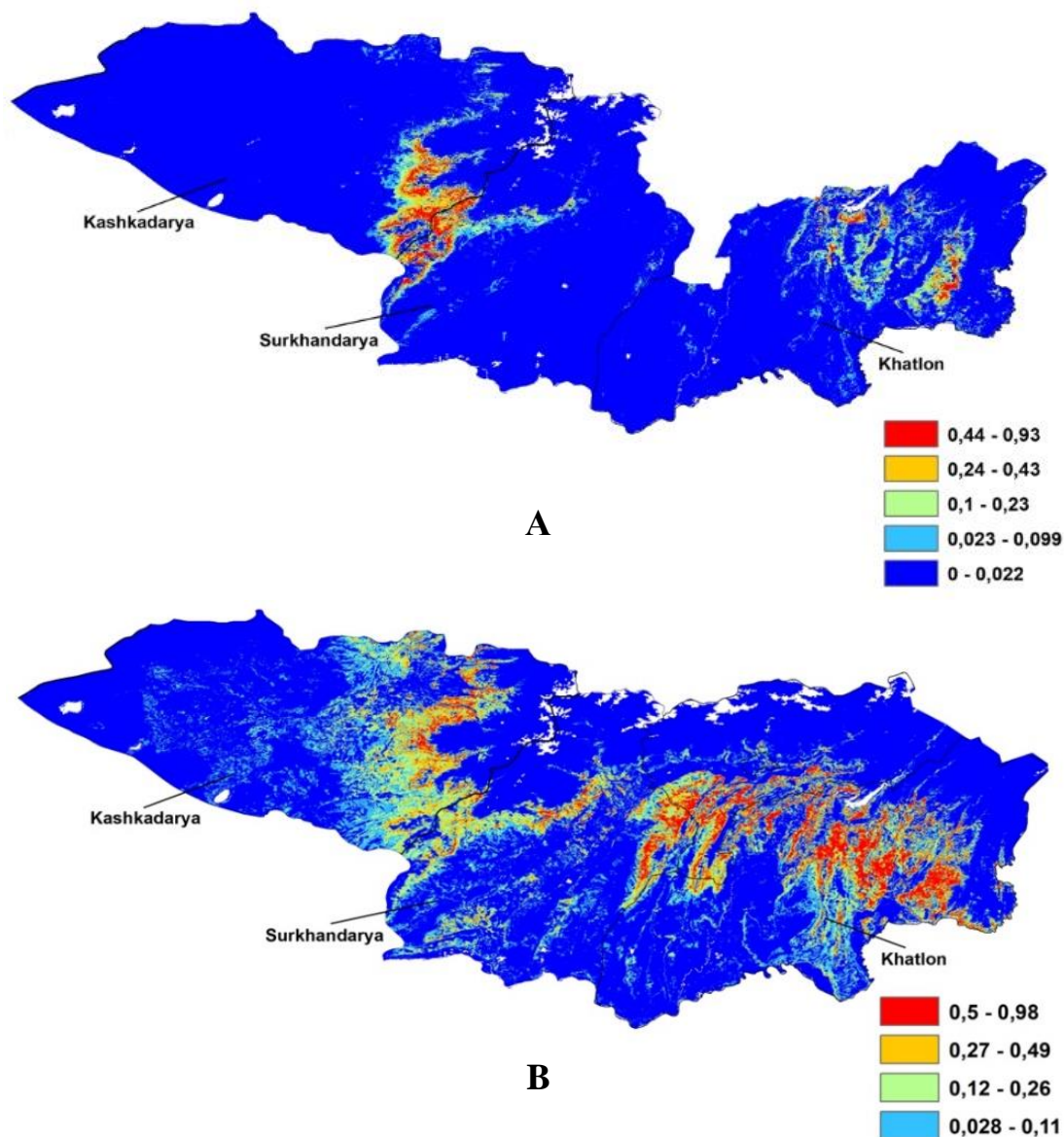
Insoniyatning iqlim o‘zgarishiga ta’siri kuchaya boshlagan 1970-2000 yillar iqlim ma’lumotlari kiritilganida Maxent turlar ekonishasini faqat Pomir-Oloy tog‘larining janubiy-g‘arb tizmalariga modellashtirdi.

Hozirgi davr modeli xaritalari bioiqlim o‘zgaruvchilariga edafik-topografik xususiyatlarni qo‘shish orqali yanada aniq ifodalanishiga erishilgan va turlarning mavjud chegaralariga juda yaqin keladi (2-rasm).

*M.bucharica* ning hozirgi davr modelida bio\_3 (izotermallik: o‘rtacha yillik havo haroratining o‘rtacha yillik tebranish haroratining amplitudasiga nisbati) iqlim o‘zgaruvchisining (PI=40.2) nisbiy hissasi yuqori. *Current* modeliga ko‘ra, *M.fedtschenkona* tarqalishi uchun yuqori darajada ahamiyatli (0,5-0,98) maydonlar Pomir-Oloyning Bobotog‘ va Oqtog‘ida, Kofirnixon daryosi xavzasining ola-jinsli qatlamlariga to‘g‘ri keldi.

MIROC6 ning kelajak iqlim stsenariylari asosidagi bioiqlim modellari (AUC=0,995) yaqin (2021-2040) va olis kelajakda (2081-2100) o‘rganilgan turlar tarqalishi uchun o‘rta va yuqori ahamiyatga ega bo‘lgan yangi hududlar paydo bo‘lishi, turlar migratsiyasi tufayli tarqalish maydonlari chegaralarining o‘zgarib borishi, *M.fedtschenkoana* uchun yaqin kelajakda shimoli-sharqda paydo bo‘ladigan kam ahamiyatli diapazonlar asr so‘ngida yuqori ahamiyatli hududlarga aylanishi, *M.bucharica* uchun qulay janubiy lokatsiyalarning qisqarib borishi bilan tavsiflanadi.





**2-rasm.** *M.bucharica* (A) va *M.fedtschenkoana* (B) turlarining hozirgi davrda potensial tarqalish maydonlarining model xaritasi

Dissertatsiyaning «*Moluccella* L. turkumi kamyob turlari populyatsiyalarining muhofaza choralari» deb nomlangan oltinchi bobning birinchi qismida kamyob turlar populyatsiyalariga xavf solayotgan asosiy omillar batafsil yoritib berilgan. *M.bucharica* va *M.fedtschenkoana* populyatsiyalari tarqalgan lokalitetlar qo'riqxonasi yoki muhofaza qilinadigan hududlar tarkibiga kirmaydi. Mahalliy aholi tadqiqot hududlaridan yaylovlar sifatida yil davomida tartibsiz foydalanadi. Chorvaning o'tlash davrida asosan yosh yillik novdalar va generativgacha bo'lgan bosqichdagi individlar, ayniqsa eng ko'p zarar ko'radi. Bu senopopulyatsiyalarning ontogenetik strukturasi salbiy ta'sir etib, populyatsiyalarning o'z-o'zini tiklash jarayonini keskin susaytiradi. Payhonlanish, xo'jalik maqsadlarida yirik tuplarning kesilishi, qishloq xo'jaligi va lalmi yerlarining ortishi, yo'l qurilishi va aholi tomorqalarining kengayishi hisobiga senopopulyatsiyalar chegaralarining keskin qisqarishi populyatsiyalarga eng ko'p xavf solayotgan omillardir. *Moluccella* turkumi turlari populyatsiyalariga tabiiy



omillarning ta'siri kuchayishi ham kuzatilmoqda. Hasharotlarning urug'larga zarar keltirishi ayrim populyatsiyalarda (Sho'rob, Quruqsoy) 90% gacha yetadi, global iqlim o'zgarishi fonida yuz berayotgan qurg'oqchilikning ortishi va haroratning keskin tebranishi *Moluccella* individlarining reproduktiv jarayonlariga ta'sir etib, gullash fazalari vaqtlarining o'zgarishiga, urug'larning to'liq yetilmasligiga, namlik tanqisligi oqibatida gullarning erta to'kilishiga, yillik (generativ) novdalarning sovuq urushi va boshqa stressli jarayonlarga sabab bo'lmoqda. Populyatsiyalarga ta'sir etuvchi omillarning xavf darajasini baholash uchun balli shkala ishlab chiqildi. Populyatsiyalarni shkala mezonlari asosida tasniflash natijalarga ko'ra 83% lokal populyatsiyalar, jumladan, *M.bucharica* ning Sho'rob populyatsiyasi (76 ball) xavf darajasining juda yuqori, turning qolgan barcha lokal populyatsiyalari (Go'rxoji 73 ball, Navbuloq 63 ball) yuqori, *M.fedtschenkoana* ning Ishkent1 va 2 (63-65 ball), Sarixalqa (60 ball), Quruqsoy (56 ball), Boybicha (55 ball) va Katta-besmel (51 ball) kabi populyatsiyalari ham yuqori cheklovchi omillar ta'sirida bo'lgan sharoitlarda o'sishi aniqlandi. Turlarni omon qolishini yaxshilash uchun sun'iy boshqaruv zarur va inson aralashuvisiz *Moluccella* turlarining populyatsiyalarini barqarorlashtirish bugungi kunda imkonsiz. Populyatsiyalarni saqlab qolish uchun Hisor tizmasining janubi-g'arbiy hududlarini va Bobotog'ning shimoliy Surxondaryoda yastangan olajins tuproqli mintaqalarini muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar qatoriga kiritish tavsiya etiladi.

Oltinchi bobning ikkinchi qismi o'rganilgan turlarning muhofazaga muhtojlik darajasini TMQXI Qizil Ro'yxatining toifa va mezonlari asosida baholashga bag'ishlangan. Baholash natijalariga ko'ra *M.fedtschenkoana* yo'q bo'lib ketish arafasida (EN) toifasining B1 b(ii,iii,iv)+2b(ii,iii,iv)+C1 2a1(i,ii) mezonlariga va *M.bucharica* butunlay yo'q bo'lib ketish xavfi ostida (CR) maqomining B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v) mezonlariga mos keldi. Baholash natijalari TMQXI xalqaro ekspertlar guruhi tomonidan ko'rib chiqilib, ularning xulosasiga ko'ra *M.bucharica* Xalqaro Qizil Ro'yxatga CR maqomi bilan rasman kiritildi.

Oltinchi bobning uchunchi qismida *M.bucharica* ni *in situ* va *ex-situ* sharoitida saqlash tadbirlari haqida batafsil bayon etilgan. Laboratoriya tajribalarida *M.bucharica* urug'lari 48 xil kombinatsiya va 96 takrorda ekilganida 0,08%, ya'ni juda past unuvchanlik ko'rsatkichi qayd etildi. Urug'larning morfo-anotomik tahlillari ularning endospermsiz yoki kam endosperimli ekanligini ko'rsatdi. Toshkent botanika bog'ida qalamchalaridan vegetativ ko'paytirish issiqxona va ochiq dala sharoitida o'tkazildi. Ochiq dala sharoitidagi tajribalarda qalamchalar ko'karishi kuzatilmadi. Issiqxona sharoitidagi 80% qalamchalar 30 kunda kallus to'plamini hosil qildi, 20% umuman ko'karmadi, 8-10 foiz qalamchalar (Ribav-ekstra stimulyatori bilan ishlov berilgan) 0,1-3 sm ildiz hosil qilib vegetatsiya so'ngigacha o'sishda davom etdi. Ildiz olgan qalamchalar, vegetatsiya davri yakunlangandan keyin yanvar oyida turning Sho'rob populyatsiyasiga translokatsiya qilindi. Tajribalar urig'idan yoki qalamchalaridan *ex-situ* sharoitida ko'paytirilgan ko'chatlarni tabiiy sharoitga ko'chirish populyatsiyalarni to'ldirishning eng maqbul yechimi ekanligini ko'rsatdi.

## XULOSALAR

«O‘zbekistonda *Moluccella* L. (*Lamiaceae*) turkumi kamyob turlari populyatsiyalarining zamonaviy holati» mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha amalga oshirilgan tadqiqot natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. O‘zbekistonda *Moluccella* L. turkumi turlarining aksariyati janubi-g‘arbiy Pomir-Oloyda tarqalgan (*M.olgae* bundan mustasno, tur Pomir-Oloydan tashqari g‘arbiy Tyan-Shanda ham tarqalgan). *M.bucharica* va *M.fedtschenkoana* turlarining o‘simliklar qoplaminig olajinsli va gipsofit tiplariga mansub turli fitosenozlari tarkibida tarqalgan 12 senopopulyatsiyalari tavsiflandi.

2. *M.bucharica* ning Go‘rxoji aholi punktiga yaqin o‘sovchi senopopulyatsiyasi o‘ng tomonlama, *M.fedtschenkoana* ning Hisor tog‘ida tarqalgan senopopulyatsiyasi (Ishkent2) chap tomonlama ontogenetik spektrga ega. Qolgan barcha senotik populyatsiyalar markazlashgan ontogenetik strukturaga xos. Generativ tuplarning mutlaq ustunligiga qaramay, populyatsiyalarning yangilanish dinamikasi regressiv xarakterga ega.

3. *M.bucharica* ning qariyotgan tipga mansub Go‘rxoji senopopulyatsiyasidan tashqari barcha senopopulyatsiyalar yetilgan (91.7%), tipga mansubligi aniqlandi. Tiklanish indeksining passiv trendi ( $I_t=0.01-0.08$ ) kelajakda populyatsiyalar sonining qisqarishining xavotirli indikatorini hisoblanadi.

4. Organizm va populyatsion belgilarning tahlili o‘rganilgan senopopulyatsiyalarning birortasida ham ularning maksimal qiymatlari qayd etilmaganini ko‘rsatdi. Tanlab olingan belgilar qiymatining yig‘indisiga ko‘ra, *M.bucharica* ning Navbuloq va *M.fedtschenkoana* ning Langar va Chagam senopopulyatsiyalari turning ekologik optimumiga yaqindir. O‘rganilgan senopopulyatsiyalarning 67% depressiv vitalitet holatiga mansub sifatida baholandi.

5. O‘rganilgan turlar tarqalishining bioiklimiy tahlillari yaqin (2021–2040) va olis kelajakda (2081–2100) o‘rganilgan turlar tarqalishi uchun o‘rta va yuqori ahamiyatga ega bo‘lgan yangi hududlar paydo bo‘lishini ko‘rsatdi. *M.fedtschenkoana* uchun yaqin kelajakda shimoli-sharqda paydo bo‘ladigan kam ahamiyatli diapazonlar asr so‘ngida katta ehtimol bilan yaroqli hududlarga aylanadi. Yaratilgan model *M.bucharica* arealining janubiy chegaralarini qisqarib borishini ko‘rsatdi.

6. Tabiiy sharoitda o‘rganilgan turlar senopopulyatsiyalarining o‘z-o‘zini tiklashi faqat urug‘lari orqali ko‘payishi hisobiga amalga oshadi. *M.bucharica* senopopulyatsiyalarida generativ davrgacha bo‘lgan fraktsiyaning yo‘qligi yoki ularning o‘ta kam ulushi, urug‘lar unuvchanligi pastligining (0.08%) natijasidir. Ilk bor Toshkent botanika bog‘i sharoitida turning qalamchalar yordamida ko‘paytirishga muvaffaq bo‘lindi, vegetativ yo‘l bilan olingan mazkur ko‘chatlar turning zaif populyatsiyalarini to‘ldirish uchun xizmat qilishi mumkin.

7. Senotik populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash asosida *M.fedtschenkoana* O‘zbekiston Respublikasining Qizil kitobiga kiritish uchun tavsiya etildi. O‘rganilgan turlar TMQXI mezonlari bo‘yicha baholandi va *M. bucharica* butunlay yo‘qolib ketish arafasidagi tur ((CR) B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v)) sifatida xalqaro Qizil kitobga kiritildi.

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

---

**ИНСТИТУТ БОТАНИКИ**

**ХАБИБУЛЛАЕВ БЕХРУЗ ШЕРБОЕВИЧ**

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РОДА  
*MOLUSCELLA* L. (LAMIACEAE) В УЗБЕКИСТАНЕ**

**03.00.05 – Ботаника**

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

**Ташкент – 2023**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2022.3.PhD/B438.**

Диссертация выполнена в Институте ботаники.

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

**Научный руководитель:**

**Шомуродов Хабибулло Файзуллоевич**  
доктор биологических наук, профессор

**Официальные опоненты:**

**Хасанов Фуркат Орунбаевич**  
доктор биологических наук, профессор

**Нигматуллаев Алимжон Магмурович**  
кандидат биологических наук

**Ведущая организация:**

**Ташкентский государственный педагогический университет**

Защита диссертации состоится “5” мая 2023 года в 15<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.B.39.01 при Институте ботаники (Адрес: 100125, г.Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Актовый зал Института ботаники. Тел.: (+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 №51). Адрес: 100125, г.Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан “17” апрель 2023 года.  
(реестр протокола рассылки №2 от “17” апрель 2023 года)



**К.Ш. Тожибаев**

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

**У.Х.Кодиров**

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., ведущий научный сотрудник

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Проблема сохранения биологического разнообразия становится все более актуальной в контексте глобального изменения климата и возросшего антропогенного воздействия на природные экосистемы. Результаты человеческой деятельности оказывают непосредственное влияние на все компоненты биоразнообразия в каждой точке планеты, включая и растительный мир. В результате сотни видов растений и их растительные сообщества, а также их местообитания всё больше нуждаются в охране. В 2014 году более 19 тысяч видов растений были включены в Международный Красный список, в то время как к 2022 году число видов, находящихся под угрозой, превысило 60 тысяч. Исходя из этого, на сегодняшний день важное научное и практическое значение имеет оценка состояния уязвимых популяций редких видов, выявление трансформирующих и ингибирующих факторов, а также дальнейшее совершенствование аспектов их устранения.

В последние годы, во многих странах мира выявление масштаба изменений в экосистемах, оценка существующих и ожидаемых угроз, а также разработка стратегии охраны популяций уязвимых видов осуществляется путем оценки современного состояния ценологических популяций. При этом на основе выявления фитоценологической приуроченности отдельных видов, изучения онтогенетических структур и типов их ценопопуляций, установления экологических оптимумов на основе оценки организменных и популяционных признаков, а также выявления тревожных индикаторов исходя из виталитетного состояния ценопопуляций разрабатываются оптимальные меры охраны популяций угражаемых видов.

В Узбекистане распространены 4 вида - рода *Moluccella* L., 3 из них (*Moluccella bucharica*, *M.fedtschenkoana*, *M.sogdiana*) - являются эндемиками низкогорий юго-западного Памиро-Алая. В результате усиления антропогенных прессингов популяции редких видов рода *Moluccella* сокращаются.

В последние годы, в республике проводятся важные практические мероприятия, направленные на рациональное использование и сохранение существующих растительных ресурсов на основе международных принципов. В результате реализуемых программных мер в этом направлении были достигнуты определенные достижения, в частности, Узбекистан присоединился к Конвенции ООН "О биологическом разнообразии", разработал свою национальную стратегию по сохранению биоразнообразия на 2019-2028 годы и меры по восстановлению деградированных экосистем.

В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены такие важные задачи, как «...предотвращение экологических проблем, наносящих урон состоянию окружающей среды...»<sup>1</sup>. В качестве -

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года.

реализации этих задач немаловажным является оценка современного состояния ценопопуляций редких видов рода *Moluccella*, произрастающих на территории с высоким антропогенным воздействием, выявление факторов, влияющих на их популяции и разработка мер по смягчению данных факторов, а также технологий вегетативного размножения редких видов в условиях *ex-situ* и пополнение их природной популяции.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указами Президента Республики Узбекистан № УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года, Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 1034 «О мерах по организации подготовки, издания и ведения Красной книги Республики Узбекистан» от 19 декабря 2018 года и № 484 «Об утверждении стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы» от 11 июня 2019 года, а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Исследования, направленные на оценку и анализ фитоценозов и состояния популяций определённых видов в их составе, разработку методов по сохранению растений в различных условиях (*in-situ* и *ex-situ*) приводятся в работах D.I. Jarvis & al. (2000), L.N. Joppa & al. (2011), V.L. Williams & al. (2013), I. Braverman (2014), S. Volis & al. (2010, 2015), R.T. Corlett (2016), G. Klimenko & al. (2017); исследования по оценке современного состояния ценопопуляций растений и их онтогенетических структур подробно представлены в работах В.А. Черемушкиной, А.Ю. Асташенкова (2009, 2014), Ш.У. Саробаева (2009), Е.Б. Колеговой (2010, 2011, 2012), Т.В. Леоновой (2011), Е.М. Олейниковой (2010, 2014, 2015), И.Н. Барсуковой (2016), Х.Ф. Шомуродова и др. (2017), О.С. Абдураимова (2017), А.К. Ахмедова (2018).

Исследования по биоклиматическому моделированию потенциальных ареалов распространения видов на основе климатических параметров отражены в работах Phillips & al. (2006, 2008), S.J. J. Elith ва J.R. Leathwick (2009), K.Sh. Tojibaev & al. (2019), M. Abdelal & al. (2019) Keane & al. (2020), Б.А. Адилова (2022) и др. Охрана редких видов, их оценка в рамках требований Международного Красного списка представлены в исследованиях S. Orsenigo (2016, 2018, 2020), J. Fenu (2017, 2019, 2022), K. Omar (2017), Ф.О. Хасанов (2019), Н.Ю. Бешко (2022) и др.

Редкие виды рода *Moluccella* в Узбекистане и их фитоценологические особенности изучены С.Н. Кудряшевым (1939), А.И. Введенским (1962), К.З. Закировым (1976), И.В. Белолиповым (1977, 1980), А.М. Махмедовым (1990),

Ф.О. Хасановым (1991, 2019), К.Ш. Тожибаевым (2010, 2019), О.Т. Тургиновым (2017) и др. Исследования, направленные на оценку современного состояния популяций редких видов рода *Moluccella* на основе ценопопуляционных показателей вида не проводились.

В связи с этим, определение онтогенетической структуры и типов ценопопуляций редких видов рода *Moluccella*, распространенных в Узбекистане, оценка их современного состояния на основе организменных и популяционных признаков и виталитетного состояния, моделирование потенциальных ареалов распространения в разрезе различных периодов посредством данных о распределении видов и взаимных комбинаций биоклиматических переменных, выявление угрожающих факторов на состояние популяций видов и разработка мер по их охране - имеет важное научное и практическое значение.

**Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетных направлений Института ботаники по мониторингу растительного мира и ведению государственного кадастра редких и исчезающих видов, Красной книги Республики Узбекистан, а также разработке национальной информационно-аналитической базы данных флоры Узбекистана.

**Целью исследования** является оценка современного состояния популяций редких видов рода *Moluccella* L., распространенных в Узбекистане, и разработка мер по их охране.

**Задачи исследования:**

выявление эколого-фитоценологических особенностей видов рода *Moluccella* в Узбекистане;

определение онтогенетической структуры и типов ценопопуляций объектов исследований;

оценка современного состояния ценопопуляций на основе организменных и популяционных признаков;

выявление изменений климатических параметров в естественных местообитаниях видов рода *Moluccella* и биоклиматическое моделирование потенциальных ареалов распространения видов;

составление карт распространения ценопопуляций *M.bucharica* и *M.fedtschenkoana*;

оценка современного состояния популяций объектов исследования в соответствии с требованиями Международного Союза Охраны Природы (МСОП);

разработка мер охраны популяций – *M.bucharica* и *M.fedtschenkoana*.

**Объектами исследования** являются редкие и эндемичные виды рода *Moluccella* L., распространённые в Узбекистане: *Moluccella bucharica* (В. Fedtsch.) Ryding и *Moluccella fedtschenkoana* (Kudr.) Ryding.

**Предметом исследования** являются ценопопуляции редких видов рода

*Moluccella*, распространённые в различных эколого-фитоценологических условиях.

**Методы исследований.** В диссертации использованы фитоценологические, статистические, картографические методы, биоклиматическое моделирование а также подходы МСОП по глобальной оценке популяций растительного мира

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые выявлены 12 ценологических популяций (3 ценопопуляции *M. bucharica* и 9 - *M.fedtschenkoana*) редких видов рода *Moluccella* L., распространённых в различных фитоценозах на юге Узбекистана;

впервые охарактеризованы Навбулакская популяция *M.bucharica* и Лангарская популяция *M.fedtschenkoana*;

выявлены онтогенетические структуры и типы ценопопуляций объектов исследования;

оценено виталитетное состояние ценологических популяций видов на основе организменных и популяционных признаков;

смоделированы потенциальные ареалы распространения объектов исследования на основе распространения видов и взаимных комбинаций биоклиматических переменных;

составлены карты распространения ценологических популяций объектов исследования и моделей, созданных на основе климатических сценариев

разработаны меры охраны популяций редких видов рода *Moluccella*;

оценено современное состояние популяций объектов исследований в соответствии с требованиями Международного Союза Охраны Природы (МСОП).

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

проведены практические мероприятия по борьбе с вредителями растений в Шуробской ценопопуляции *M. bucharica* (Бойсунский район). В результате заражённость семян насекомыми растений снизилась на 55,3%;

составленные карты по распространению ценологических популяций редких видов рода *Moluccella* и данные по структуре и современному состоянию популяций, а также комплекс сведений о степени угрозы и их тревожных индикаторах, применены в деятельности охраны растительного мира. *M.fedtschenkoana* рекомендован для внесения в очередное издание Красной книги Республики Узбекистан со статусом 2;

создана технология размножения *M.bucharica* методом черенкования с использованием различных стимуляторов, способствующих интенсификации ризогенеза, в условиях *ex-situ*. Полученные саженцы в условиях *ex-situ* перенесены на территорию Шуробской ценопопуляции с низкой степенью угрозы;

*M.bucharica* включен в Международный Красный список.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается соответствием результатов, полученных на основе применения современных методов и научных подходов с теоретическими данными, публикацией результатов в ведущих научных изданиях, собранными в ходе исследования



гербарными образцами, хранящимися в Национальном гербарии (TASH), полученными результатами и заключениями, внедрением результатов в деятельность природоохранных организаций, а также подтверждением полученных практических результатов диссертационной работы уполномоченными государственными структурами.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** -

Научная значимость результатов исследования обосновывается выявлением онтогенетических структур и типов ценологических популяций редких видов рода *Moluccella* в Узбекистане, характеристикой современного состояния популяций объектов исследования на основе организменных и популяционных признаков, а также созданием биоклиматических моделей потенциального распространения видов.

Практическая значимость результатов исследования обосновывается тем, что современное состояние популяций изученных видов оценено по критериям МСОП, данные по структуре и виталитетному состоянию ценологических популяций видов и карты их распространения служат первичным источником для ведения долгосрочного мониторинга за состоянием популяций редких видов рода *Moluccella*, результаты исследования по вегетативному размножению *M.bucharica* в условиях *ex-situ* способствуют пополнению численности популяций, данные по численности популяций изученных видов – дополнению очередного издания Красной книги Узбекистана новыми сведениями.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научно-практических результатов по оценке современного состояния популяций редких видов рода *Moluccella* L., распространённых в Узбекистане:

данные по современному состоянию 12 ценологических популяций редких видов рода *Moluccella* (в том числе 5 новых местонахождений), виталитетного состояния популяций видов, разработаны практические рекомендации по сохранению видов в условиях *ex-situ* и по их охране внедрены в практику управления Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областей Министерства Природных ресурсов Республики Узбекистан (справка № 03-02/7-446 Министерства Природных ресурсов Республики Узбекистан от 17 февраля 2023 года). Результаты способствовали выявлению участков ценопопуляций, находящихся в зоне риска и угрозы, разработке рекомендаций по внесению в Красную книгу Республики Узбекистан редких и уязвимых видов рода *Moluccella* и мер их охраны.

*Moluccella bucharica* – эндемик юго-западного Памиро-Алая, оценён по глобальным критериям МСОП и официально включен в Красный список Международного союза охраны природы как критически исчезающий вид (CR) (<https://www.iucnredlist.org/species/198563178/198563231>). Результаты способствовали разработке мер по восстановлению и сохранению популяций *M. bucharica*.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 2 международных и 2 республиканских

научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано всего 11 научных работ, из них 6 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 3 – в республиканских и 3 – в зарубежных журналах.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 115 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность темы диссертационной работы, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий, приведен обзор региональных и зарубежных научных исследований по теме диссертации, охарактеризованы степень изученности проблемы, цель и задачи исследования, приведены объекты и предмет исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, достоверность исследования, внедрение в практику результатов исследования, приведены сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная **«Анализ проведенных исследований по роду *Moluccella* L., объекты и методы исследований»** посвящена краткому обзору исследований, проведенных в Узбекистане и за рубежом по изучению видов данного рода, а также объекту и методам исследования.

По литературным данным (Plants of the World Online, 2022), в мировой флоре встречается 8 видов рода *Moluccella*. В таксономической истории рода, считающегося древнесредиземноморским по происхождению (Кудряшев, 1939; Камелин, 2017), имеются некоторые спорные моменты из-за наличия нескольких близких к нему родов (*Otostegia*, *Ballota* и др.). В обновленной филогенетической классификации подсемейства Lamioideae (2011), род *Moluccella* пополнен еще 4 видами благодаря объединению среднеазиатских видов рода *Otostegia* в его состав.

Анализ литературных источников показывает, что основные сведения о роде *Moluccella* были собраны в ходе флористических исследований, целенаправленных исследований по оценке состояния популяций рода в Узбекистане - не проводилось. Также в этой главе подробно представлены методы исследований диссертационной работы.

Во второй главе диссертации, названной **«Эколого-фитоценотическая характеристика редких видов рода *Moluccella* L.»** приводится подробная характеристика изученных видов и распространение их ценопопуляций в различных экологических условиях и фитоценозах.

В ходе исследований изучено 3 ценопопуляции вида *M. bucharica* и 9 ценопопуляций вида *M. fedtschenkoana*. Все они произрастают на юго-западе

Памир-Алая, в фитоценозах, распространенных на пестроцветных почвах, содержащих до 40 % гипса, на высоте 835–1450 м над уровнем моря. Шуробская, Гурходжинская и Навбулакская ценопопуляции *M. bucharica* отмечены в Байсунтау Лангарская, Ишкентская-1 и Ишкентская-2 ценопопуляции *M. fedtschenkoana* зарегистрированы на юго-западе Гиссара; Чагамская, Катта-бесмельская, Янгитурмушская, Сарихалкинская, Бойбичинская и Куруксайская ценопопуляции отмечены в Бабатаге.

В данной главе диссертационной работы сравнивается текущее состояние некоторых изученных ценопопуляций с литературными данными, а также дается краткий анализ динамики фитоценозов на фоне изменений многолетних экологических условий. В частности, в 70-х годах прошлого века *M. bucharica* отмечалась в составе полынно-шлемниково-клеомовая ассоциации (Закиров, 1976), а в настоящее время структура этой ассоциации сильно изменилась и представлена в виде полынно-парнолистниково-миндалевой ассоциации, изменение видового состава достигло 49%. Установлено, что локалитеты некоторых сообществ, в том числе шалфеево-левкоевой ассоциации поблизости Сайроба и ценопопуляция *M. bucharica* в ее составе полностью исчезла.

Также впервые охарактеризованы, ранее не отмеченные в литературе, Навбулакская популяция *M. bucharica* и Лангарская популяция *M. fedtschenkoana*, и карты их распространения обогащены новыми контурами.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Онтогенетические структуры и типы ценопопуляций**» описаны онтогенетические структуры и типы ценопопуляций изученных видов. Согласно анализу данных, собранных в 2019-2022 гг., 83 % ценопопуляций имеют центрированную онтогенетическую структуру, 8,3% - лево- и 8,3% правостороннюю онтогенетическую структуру, 91,6% – зрелые, остальные принадлежат к стареющему типу (8,3%).

Изученные ценопопуляции двух видов рода *Moluccella* нормальные, но в большинстве случаев неполночленные. В фитоценозе для обоих видов характерны семенной способ самоподдержания ценопопуляций и длительное пребывание особей в средневозрастном генеративном возрастном состоянии по сравнению с остальными онтогенетическими этапами. Эти биологические особенности свидетельствует о том, что характерный спектр ценопопуляций для изученных видов – центрированный.

Соотношение онтогенетических групп в ценопопуляциях *M. bucharica* следующее: доля особей прегенеративного возрастного состояния составляет 1,39% (j-0,09%, im-0,39%, v-0,91%), генеративных – 95,5% (g1–18%, g2 –37% g3–40,5%), сенильных, утративших плодоношение, равно 3,0%. В ценопопуляциях *M. fedtschenkoana* этот показатель составляет в пределах 2,7%, 96,2% и 1% соответственно.

Несмотря на то, что во всех ценопопуляциях преобладают генеративные растения, динамика возобновления и восстановления популяций носит медленный или регрессивный характер. Крайне низкая доля молодой фракции

во всех ценопопуляциях изучаемых видов обусловлена рядом факторов, в том числе низкой всхожестью семян, повреждением большинства семян (до 90%) насекомыми, расположением ценопопуляций на малопокровных склонах и берегах ручьёв (участки с водной эрозией во время сезонных дождей и наводнений), вымывание семян на поверхности склонов и элиминацией молодых особей. Нерегулярный выпас скота также вызывает резкое снижение молодой фракции за счет вытаптывания неокрепших саженцев и поедания нежных стеблей и листьев скотом. Абсолютное преобладание генеративной фазы связано с тем, что этот период занимает большую часть онтогенеза полукустарника, в котором наиболее продолжительным является средневозрастной генеративный период (g2).

Ничтожное количество особей в правой фракции ценопопуляций связано с разными факторами. Первый, вероятно основной, связан с тем, что крупные кусты (средневозрастные генеративные растения) как *M. bucharica*, так и *M. fedtschenkoana* вырубаются местным населением для заготовки дров, второй – естественный выпад особей в старом генеративном состоянии.

Ценопопуляции *M. bucharica* не выходят за пределы гипсовых почв южных отрогов Байсунских гор, т.к. стенобионтность вида препятствует расширению границ популяций. Несмотря на специфическую адаптацию к гипсовым местообитаниям, плотность особей *M. bucharica* в ценопопуляциях невысокая (Шуроб-0,3; Гурходжи-0,18; Навбулок-0,4 особей/1м<sup>2</sup>), ее среднее значение составляет 0,3 особей на 1м<sup>2</sup>, экологическая плотность не превышает 1,3 особей/м<sup>2</sup>. В ценопопуляциях *M. fedtschenkoana* особи растут довольно рассеянно, плотность особей в изученных ценопопуляциях колеблется от 0,12 до 0,3, а ее среднее значение составляет 0,19. Плотность особей *M. fedtschenkoana* выше в ценопопуляциях, произрастающих на Гиссарском хребте по сравнению с Бабатагом (в ценопопуляции Лангара – 0,2 особей/1м<sup>2</sup>, Ишкент-1 и Ишкент-2 – 0,3 особей/1м<sup>2</sup>).

Индекс возрастности (дельта) и эффективности (омега) близки во всех ценопопуляциях, в частности у *M. bucharica* индекс возрастности составляет  $\Delta=0,41-0,56$ , а у *M. fedtschenkoana* –  $\Delta=0,43-0,47$ . Индекс эффективности у первого вида не превышает 0,83 ( $\omega=0,71-0,83$ ), а у второго вида – 0,8-0,93 соответственно. Это связано с тем, что все ценопопуляции произрастают под влиянием сходных ингибирующих факторов и в экологических условиях с высокой стрессовой нагрузкой. По классификации дельта-омега Л.А. Животовского (2001) все изученные ценопопуляции с центрированным онтогенетическим спектром относятся к зрелому типу.

Среди изученных ценопопуляций *M. fedtschenkoana* Ишкент-2 характеризуется левосторонним спектром благодаря преобладанию в ней молодых генеративных особей (в данной ценопопуляции молодые генеративные растения составляют 44,8% от общего количества особей). Данная ценопопуляция *M. fedtschenkoana* как и ценопопуляции Каттабесмель, Янгитурмуш, Сарихалка и Бойбича считается сравнительно молодой,

т.к. в них не отмечено ни одной особи постгенеративного возрастного состояния. По классификации возрастности и эффективности она относится к зрелому типу.

Онтогенетический спектр Гурходжинской ценопопуляции *M.bucharica* характеризуется правосторонним, одновершинным с пиком на старые генеративные особи (g3). Данная ценопопуляция зарегистрирована в составе полынного сообщества и состоит из 204 особей. В ходе полевых исследований имматурных и ювенильных особей не отмечено, из индивидов прегенеративного периода зарегистрировано только 2 особи зрелого виргинильного возраста, что говорит о тревожном состоянии ценопопуляции. Ценопопуляция произрастает вблизи села Гурходжи, - где наблюдается регулярный выпас скота круглый год, а стебли собираются для хозяйственных нужд. Из-за высокого антропогенного прессинга данная локальная популяция *M.bucharica* очень уязвима и подвергается наибольшему риску исчезновения. Анализ онтогенетической структуры показал, что количество старых генеративных особей (g3) имеет кратную долю (126 особей или 61,7%) по сравнению с особями g1 и g2.

Анализ возрастности и эффективности ценопопуляции показал, что она принадлежит к стареющему типу.

Пассивный тренд индекса восстановления ( $I_e = 0,01-0,08$ ) является ещё одним тревожным индикатором сокращения количества популяций в будущем.

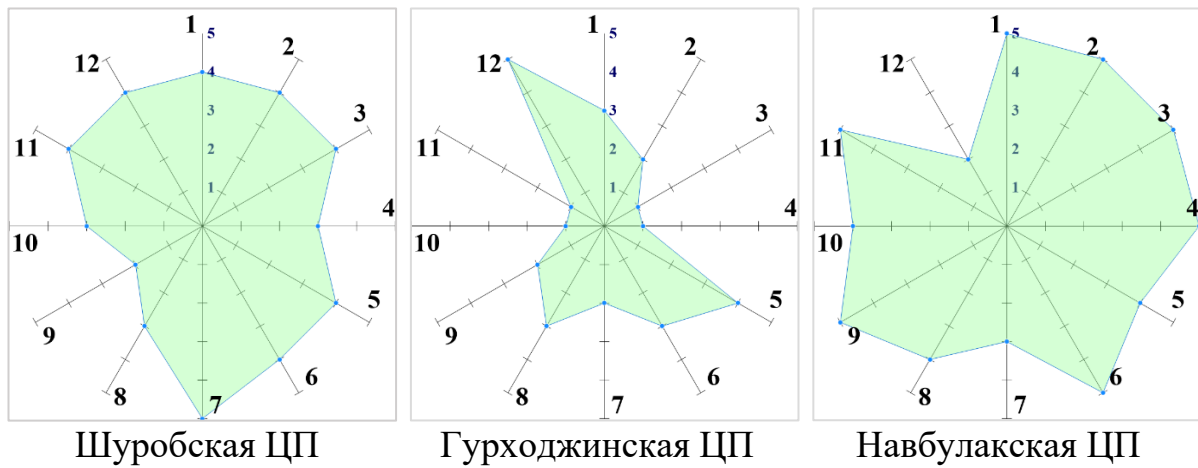
В четвертой главе диссертации, названной **«Оценка современного состояния ценопопуляций редких видов рода *Moluccella* L.»** изучено современное состояние ценопопуляций видов *M.bucharica* и *M.fedtschenkoana*, которое оценено на основе организменных и популяционных признаков.

Высокие показатели организменных и популяционных признаков *M.bucharica* отмечены у Навбулокской ценопопуляции в южной части Байсунтау, в составе разнотравно-миндалевой ассоциации. В этой ценопопуляции такие организменные признаки, как биомасса особей, масса и число генеративных особей, высота растения, потенциальная семенная продуктивность и такие популяционные признаки как доля молодой фракции и экологическая плотность особей имеют максимальные значения; а также близки к высоким значениям такие организменные и популяционные признаки, как диаметр каудекса, плотность особей, проективное покрытие.

По сумме значений выбранных признаков в данной ценопопуляции *M.bucharica*, где 83 % признаков набирает 4-5 баллов, приближается к экологическому оптимуму (рис. 1). Навбулакская ценопопуляция расположена в нескольких километрах от близлежащих сёл Паст-Мачай и Гурходжи, вдали от автомобильных дорог. Антропогенная активность здесь относительно меньше, чем в других популяциях, а эколого-фитоценологические условия для развития вида относительно благоприятны.

Гурходжинская ценопопуляция с низкими значениями суммы признаков расположена очень близко к населенному пункту. Индивиды,

произрастающие в данном районе с высоким уровнем вытаптывания за счет нерегулярного выпаса скота, не могут иметь высоких организменных показателей. Во всех ценопопуляциях *M. bucharica* степень проективного покрытия невысокая, высокие организменные и популяционные признаки индивидов в подобных условиях зависят от уровня влияния внешних лимитирующих факторов. Наибольший балл организменных признаков у некоторых особей, произрастающих на недоступных для скота склонах, и наименьший балл организменных признаков у особей, произрастающих в местах где наблюдается постоянный выпас скота свидетельствует о том, что бессистемный выпас скота является весомым ограничивающим фактором для развития ценопопуляции Гурходжи.



**Рисунок 1.** Балльная оценка состояния ценопопуляций:

*M. bucharica*. 1. Биомасса особей, гр; 2. Масса генеративных особей, гр; 3. Количество генеративных особей; 4. Высота растений, см; 5. Диаметр каудекса, см; 6. Потенциальная семенная продуктивность (ПСП); 7. Реальная семенная продуктивность (РСП); 8. Плотность особей на 1м<sup>2</sup>, шт; 9. Экологическая плотность особей на 1м<sup>2</sup>, шт; 10. Проективное покрытие особей (%); 11. Доля прегенеративных особей (%); 12. Доля генеративных особей (%).

Из 9 ценопопуляций *M.fedtschenkoana*, только Лангарская и Чагамская ценопопуляции в составе полынного и эфемерово-эфемероидово-фисташкового сообществ близки к экологическому оптимуму вида по сумме организменных и популяционных признаков (таблица). В этих ценопопуляциях у 85,7% выбранных признаков отмечены максимальные значения. Низкая пастбищная нагрузка, расположение в лесохозяйственной зоне и благоприятные эколого-фитоценоотические условия позволяют особям обладать высокими показателями. В некоторых локалитетах климатические аномалии, почвенная и водная эрозия, вытаптывание скотом, человеческий фактор приводят к элиминации особей, поэтому ценопопуляции Катта-бесмел, Янгитурмуш, Сарихалка, Ишкент1 имеют более низкие организменные и популяционные признаки, а ценопопуляции Ишкент2 и Бойбича - самые низкие значения баллов.

По данным анализа виталитетного состояния ценопопуляций изученных видов, ухудшение условий роста или усиление стрессовых процессов в

ценопопуляциях вызывает снижение значения виталитета. Результаты балловой оценки ценопопуляций по организменным и популяционным признакам соответствуют критическим критериям их виталитетного состояния. Ценопопуляции с низкими значениями признаков, в свою очередь, находятся в депрессивном виталитетном состоянии. Хотя такие ценопопуляции, как Навбулок, Лангар и Чагам, имеют относительно стабильную структуру, ни одна из ценопопуляций по общим показателям не имеет благополучного или высокого виталитетного состояния.

**Таблица**

**Шкала балловой оценки признаков *M.fedtschenkoana***

№	Признаки	Баллы				
		I	II	III	IV	V
1	Биомасса особей, гр	160-402	403-645	646-888	889-1131	1132-1370
2	Масса генеративных особей, гр	25-59.0	59.1-93.1	93.2-127.2	127.3-161.3	161.4-195
3	Количество генеративных особей	9-38.4	38.5-67.9	68-97.4	97.5-126.9	127-156
4	Высота растений, см	50-62	63-75	76-88	89-101	102-110
5	Диаметр каудекса, см	3-4.40	4.41-5.81	5.82-7.22	7.23-8.63	8.64-10
6	ПСП	159-313.4	313.5-467.9	468-622.4	622.5-776.9	777-931.4
7	РСП	81.1-133.8	133.9-186.6	186.7-239.4	239.5-292.9	293-344.6
8	Плотность особей на 1м <sup>2</sup> , шт	0.05-0.196	0.197-0.273	0.274-0.35	0.351-0.427	0.428-0.504
9	Экологическая плотность особей	1.0-1.22	1.23-1.45	1.46-1.68	1.69-1.91	1.92-2.1
10	ОПП (%)	0.1-0.5	0.51-0.91	0.92-1.32	1.33-1.73	1.74-2.14
11	Доля прегенеративных особей (%)	0.0-1.22	1.23-2.45	2.46-3.68	3.69-4.91	4.92-6.14
12	Доля генеративных особей (%)	88.2-90.56	90.57-92.93	92.94-95.3	95.31-97.67	97.68-100

В первом разделе пятой главы диссертации, озаглавленной «Биоклиматическое моделирование потенциального распространения редких видов рода *Moluccella* L.» проанализированы тенденции изменения

основных климатических факторов в локалитетах ценопопуляций изученных видов. Южный Узбекистан является одним из регионов страны с наиболее сильными климатическими изменениями. Анализ данных Открытой базы климатических данных (NASA Power) и данных метеостанции «Бойсун М-II» (1982–2020 гг.) показал, что многолетние средние, средние максимальные, средние минимальные, абсолютные максимальные-минимальные температуры за последние 39 лет существенно возросли и процесс продолжается. В полузасушливом районе, где произрастают объекты исследования, количество осадков в теплое полугодие (май-октябрь) практически равно нулю, а дефицит влаги увеличивается и уровень влажности продолжает снижаться, это подтверждается значительными колебаниями амплитуды изменения температуры ( $K_{изм} = 19,3-53,76\%$  ( $r=0,21$ ,  $r=0,61$ )) и осадков ( $K_{изм} = 59,8\%$  ( $r=0,37$ )).

Во втором разделе главы представлены результаты моделирования потенциальных ареалов распространения *M. bucharica* и *M. fedtschenkoana* в разных периодах (последнее межледниковье, антропогенно-индустриальный период, настоящий период, ближайшее и далекое будущее).

«Горячие» точки экологической ниши вида соответствуют юго-западному Памиро-Алайскому хребту. Результаты моделирования, как и в литературных источниках, подтвердили, что даже во время *последнего межледниковья* вид типичен для Памиро-Алайского ареального класса. Значительные диапазоны ареала *M. fedtschenkoana* в этот период проявлялись, главным образом, в Памиро-Алае, соответствующем современному югу Узбекистана, юго-западу Таджикистана и северо-востоку Афганистана.

Согласно модельной карте, пестроцветные почвы гор Загрос в западном Иране могут быть важным пунктом, связывающим среднеазиатские виды рода *Moluccella* с европейскими и африканскими видами, так как эти точки представлены как весьма значимые диапазоны у всех биоклиматически моделированных видов. В формировании экологических ниш видов высокий вклад вносят такие климатические переменные, как средняя температура самой засушливой четверти (bio-9), количество осадков в самой жаркой четверти (bio-18) и количество осадков самого засушливого месяца (bio-14).

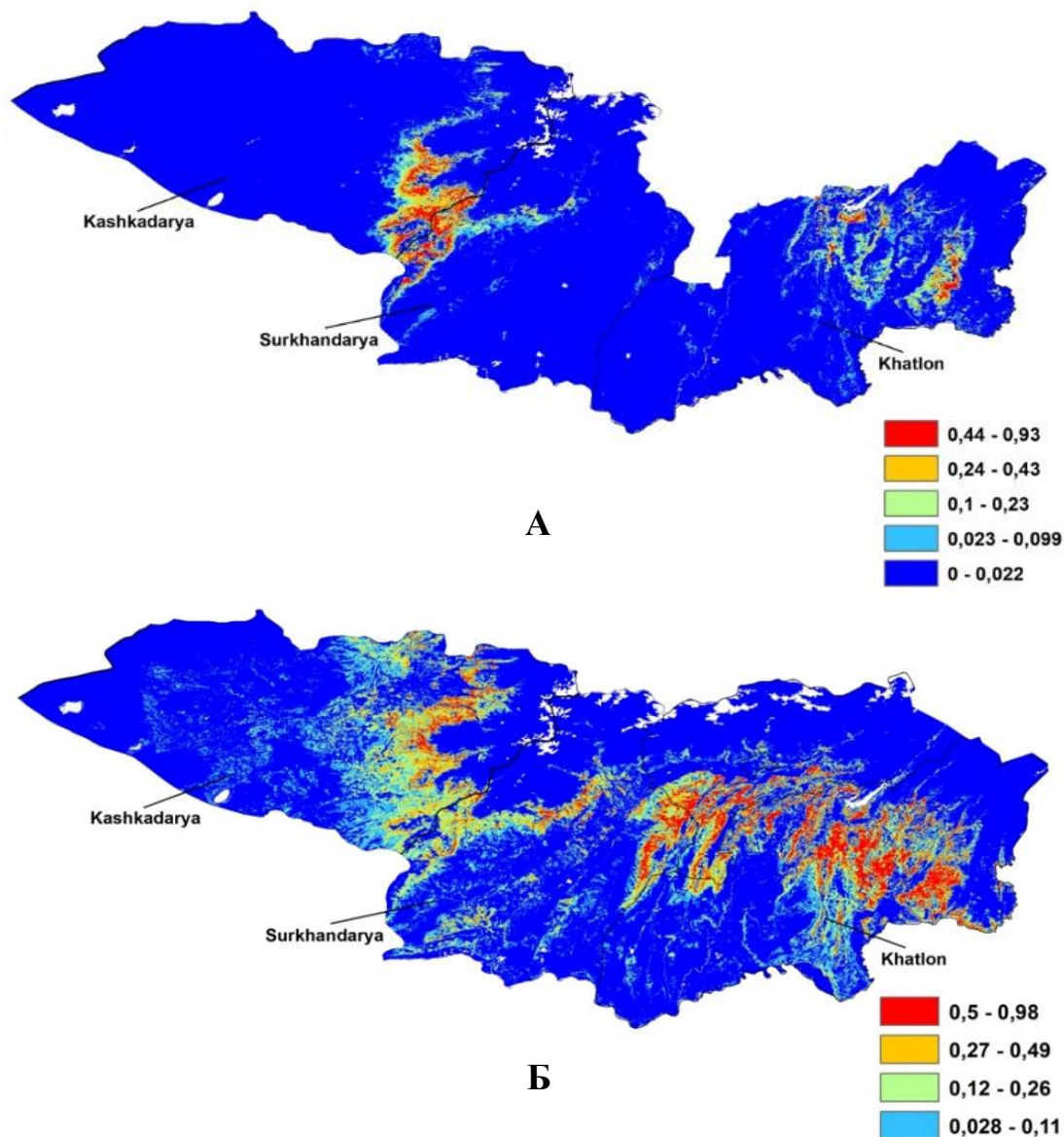
При включении климатических данных 1970-2000 гг, когда влияние человечества на изменение климата стало усиливаться, экологическую нишу видов *Махент* смоделировал только на юго-западных хребтах Памиро-Алая.

Карты модели современного периода были получены путем добавления эдафических топографических признаков к биоклиматическим переменным и очень близки к существующим границам вида (рисунок 2).

В модели текущего периода bio\_3 (изотермичность: отношение среднегодовой температуры воздуха к амплитуде среднегодового колебания температуры) *M. bucharica* относительный вклад климатической переменной (PI=40,2) высок. Согласно модели *Current* высокозначимые (0,5-0,98) площади для распространения *M. fedtschenkona* соответствовали пестроцветным слоям бассейна реки Кафирнихан в Бабатаге и Актау Памиро-Алая.



Биоклиматические модели MIROC6, основанные на будущих климатических сценариях (AUC=0,995) в ближайшем (2021-2040 гг.) и далеком будущем (2081-2100 гг.) могут стать новыми более важными районами, оказывая влияние на распространение изученных видов, меняя границы ареалов за счет миграции видов, когда малозначимые диапазоны, образующиеся на северо-востоке современного ареала для *M.fedtschenkoana* в ближайшем будущем станут более благоприятными для вида к концу века, тогда как южные локации, благоприятные для *M.bucharica* – сократятся.



**Рисунок 2.** Модельная карта потенциальных ареалов распространения в настоящем периоде видов *M.bucharica* (А) и *M.fedtschenkoana* (Б)

В первой части шестой главы диссертации названной «**Меры охраны популяций редких видов рода *Moluccella* L.**» подробно описаны основные факторы, угрожающие популяциям редких видов. Локалитеты, где распространены популяции *M. bucharica* и *M. fedtschenkoana*, не входят в состав заповедников или особо охраняемых природных территорий. Местные жители нерегулярно используют исследуемые территории в течение года в

качестве пастбищ. При выпасе скота особенно страдают молодые однолетние побеги и особи в прегенеративной стадии. Это негативно сказывается на онтогенетической структуре ценопопуляций и резко замедляет процесс самовосстановления популяций. Наиболее угрожающими факторами для популяций являются резкое сокращение границ ценопопуляций за счет вытаптывания скотом, вырубка крупных кустов в хозяйственных целях, увеличение посевных и богарных угодий, строительство дорог и расширение владений населения. Наблюдается усиление и естественных факторов на развитие популяций видов рода *Moluccella*. Повреждение семян насекомыми в некоторых популяциях достигает до 90% (Шуроб, Куруксай), усиление засухи и резкие колебания температуры на фоне глобального изменения климата влияют на репродуктивные процессы индивидов *Moluccella* и вызывает изменение сроков фаз цветения, неполное созревание семян, раннее опадение цветков из-за недостатка влаги, замерзание однолетних (генеративных) ветвей и другие стрессовые процессы. Для оценки степени угрозы факторов, влияющих на популяции, была разработана балльная шкала. Согласно результатам классификации популяций на основе критериев шкалы, 83% локальных популяций, включая Шурабскую популяцию *M.bucharica* (76 баллов) имеет очень высокий уровень угрозы, все остальные локальные популяции вида (Гурходжинская - 73 баллов, Навбулакская - 63 баллов) – высокий. Ценопопуляции *M.fedtschenkoana* как Ишкент1 и 2 (63-65 баллов), Сарихалка (60 баллов), Куруксай (56 баллов), Бойбича (55 баллов) и Каттабесмель (51 балл) также растут в условиях, подверженных воздействию высоких лимитирующих факторов. Искусственное управление необходимо для улучшения выживания вида, а стабилизация популяций видов *Moluccella* без вмешательства человечества на сегодняшний день невозможна. В целях сохранения популяций рекомендуется включить в состав охраняемых природных территорий юго-западные районы Гиссарского хребта и пестроцветные районы Бабатага.

Вторая часть шестой главы посвящена оценке природоохранного статуса изученных видов на основе категорий и критериев Красного списка МСОП. По результатам оценки, *M.fedtschenkoana* относится к категории “Исчезающие” (EN) по критериям B1 b(ii,iii,iv)+2b(ii,iii,iv)+C1 2a1(i,ii)), *M.bucharica* – к категории “Находящиеся на грани полного исчезновения” (CR) по критериям B1ab (i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v)). Результаты оценки были рассмотрены экспертами МСОП, и *M. bucharica* официально включена в Международный Красный список со статусом CR.

В третьей части шестой главы подробно описаны меры по сохранению *M.bucharica* в условиях *in situ* и *ex-situ*. В лабораторных опытах при посеве семян *M.bucharica* в 48 различных комбинациях и 96 повторностях была зафиксирована очень низкая всхожесть 0,08%. Морфо-анатомический анализ семян показал, что они были с низким содержанием эндосперма или вообще без эндосперма. Вегетативное размножение черенками в Ташкентском ботаническом саду проводили в условиях теплицы и открытого грунта. В

опытах открытого грунта черенки не прорастали. 80 % черенков в тепличных условиях образовали набор каллусов за 30 дней, 20 % вообще не прорастали, 8-10 % черенков (обработанных стимулятором Рибав-экстра) образовали корни 0,1-3 см и продолжали расти до конца вегетации. Укорененные черенки пересаживали в Шуробской популяции вида в январе после окончания вегетационного периода. Опыты показали, что самым оптимальным решением пополнения популяции является пересадка сеянцев, размноженных в условиях *ex-situ* семенами или черенками, в места естественного обитания вида.

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Современное состояние популяций редких видов рода *Moluccella* L. (*Lamiaceae*) в Узбекистане» сформулированы следующие выводы:

1. В Узбекистане подавляющее большинство видов рода *Moluccella* L. произрастает в юго-западном Памиро-Алае (исключением является *M.olgae*, ареал которого простирается до Западного Тянь-Шаня). Охарактеризованы 12 ценоотических популяций *M.bucharica* и *M.fedtschenkoana*, произрастающих в разных фитоценозах, характерных гипсофитным и пестроцветным типам растительности.

2. Ценопопуляция *M.bucharica*, произрастающая вблизи населенного пункта Гурходжи имеет правосторонний, а ценопопуляция *M.fedtschenkoana*, распространенная в горах Гиссара (Ишкент-2) – левосторонний онтогенетический спектр. Все остальные ценоотические популяции характеризуются центрированным спектром. Несмотря на абсолютное преобладание генеративных особей, динамика обновления популяций носит регрессивный характер.

3. Установлено, что большинство ценопопуляций (91,5%) зрелые, за исключением Гурходжинской ценопопуляции *M.bucharica*, относящейся к стареющему типу. Пассивная тенденция индекса восстановления ( $I_e=0,01-0,08$ ) является тревожным показателем сокращения численности популяций в будущем.

4. Анализ организменных и популяционных признаков показывает, что ни в одной среде изученных ценопопуляций не отмечены их максимальные значения. По совокупности показателей выбранных признаков Навбулакская ценопопуляция *M.bucharica*, а также Лангарская и Чагамская ценопопуляции *M.fedtschenkoana* находятся ближе к экологическому оптимуму. Виталитетное состояние 67% изученных ценопопуляций оценивается как депрессивное.

5. Биоклиматический анализ распространения изучаемых видов показал, что в ближайшем (2021-2040) и далёком будущем (2081-2100) появятся новые территории средней и высокой значимости для распространения исследуемых видов. Малозначимые диапазоны, образующиеся на северо-востоке современного ареала *M.fedtschenkoana* в скором будущем, становятся высоковероятными территориями для распространения вида к концу

тысячелетия. Созданная модель показывает сокращение южной границы ареала *M.bucharica*.

6. Самоподдержание ценопопуляций изученных видов в естественных условиях происходит только за счет их размножения семенами. Отсутствие прегенеративных состояний у ценопопуляций *M.bucharica* или их крайне низкая доля является результатом низкой всхожести семян (0,08%). Впервые в условиях Ташкентского ботанического сада вид удалось размножить с помощью черенкования. Саженьцы, полученные вегетативным путем, могут служить для пополнения уязвимой популяции вида.

7. На основе оценки современного состояния ценопопуляций, *M.fedtschenkoana* был рекомендован для включения в Красную книгу Республики Узбекистан. Изученные виды были оценены в соответствии с критериями МСОП и *M. bucharica* был включен в Международную Красную книгу как вид, находящийся на грани полного исчезновения ((CR) B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v)).

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

---

**INSTITUTE OF BOTANY**

**KHABIBULLAEV BEKHRUZ SHERBOEVICH**

**CURRENT STATE OF POPULATIONS OF RARE SPECIES OF THE  
GENUS *MOLUCCELLA* L. (LAMIACEAE) IN UZBEKISTAN**

**03.00.05 – Botany**

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

**Tashkent – 2023**

The title of the doctoral dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2022.3.PhD/B438.

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:**

**Shomurodov Khabibullo Fayzulloevich**  
Doctor of Biological Sciences, professor

**Official opponents:**

**Khasanov Furkat Orunbaevich**  
Doctor of Biological Sciences, professor

**Nigmatullaev Alimjon Magmurovich**  
Doctor of Philosophy on biology

**Leading organization:**

**Tashkent state pedagogical university**

The defense of the dissertation will take place on "5" May 2023 in 15<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 №51 (Address: 32 Durmon yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Tel.: (+99871) 262-37-95).

The abstract of the dissertation has been distributed on "17" april 2023.  
Protocol at the register №2 dated "17" april 2023.



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

**U.H. Kodyrov**  
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, leading researcher

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim** assessment the current state of populations rare and endemic species of the genus *Moluccella* in Uzbekistan and development of measures for their conservation.

**The object of the research** are rare and endemic species of the genus *Moluccella* in Uzbekistan: *Moluccella bucharica* (B.Fedtsch.) Ryding and *Moluccella fedtschenkoana* (Kudr.) Ryding.

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

for the first time, phytocoenotic distribution of 12 coenotic populations (3 coenopopulations of *M.bucharica* and 9 - *M.fedtschenkoana*) of rare species from the genus *Moluccella* L., in southern Uzbekistan was identified;

for the first time, the Navbulok populations of *M.bucharica* and the Langar populations of *M.fedtschenkoana* were identified;

revelation of ontogenetic structure and types of coenopopulations;

vitality state of populations was assessed based on organismic and population signs;

potential distribution areas were modeled in the context of different periods using data on the distribution of species and mutual combinations of bioclimatic variables;

maps of models created on the basis of the distribution of cenopopulations of the studied species and their climatic scenarios were compiled;

measures have been developed to protect populations of rare species;

the objects of study were evaluated in accordance with the requirements of the Red List of the International Union for Conservation of Nature (IUCN).

**Implementation of research results.** Based on the obtained scientific and practical results on the assessment of the current state of populations of rare species of the genus *Moluccella* L., distributed in Uzbekistan:

data on the status of 12 cenopopulations of rare species of the genus *Moluccella*, including 5 new areas of species growth, location maps and bioclimatic modeling of coenotic populations, assessment results according to international protection criteria, results on methods of retranslocation and conservation of species in various conditions were introduced into the practice of the Surkhandarya and Kashkadarya regions Ministry of Natural Resources of the Republic of Uzbekistan (certificate 03-02/7-446 Ministry of Natural Resources of the Republic of Uzbekistan dated February 17, 2023).

The results obtained make it possible to identify areas of cenopopulations that are at risk and under threat, develop recommendations for the inclusion of rare and vulnerable species in the Red Book of the Republic of Uzbekistan and conduct research on their protection;

the endemic species *Moluccella bucharica*, as a result of assessment based on the global assessment criteria (IUCN), is officially included in the Red List of the International Union for Conservation of Nature with the status of critically endangered (CR) (<https://www.iucnredlist.org/species/198563178/198563231>). As

a result, this made it possible to develop measures for the restoration and conservation of natural populations of *Moluccella bucharica*.

**The volume and structure of the dissertation.** The thesis consists of an introduction, six chapters, a conclusion, references and applications. The volume of the thesis is 115 pages.



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

**I bo'lim (I часть: Part I)**

1. Khabibullaev B., Shomurodov H., Matjanova Kh. The role and history of the *Otostegia* Benth. (Lamiaceae Lindl.) study in world floras // O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog'iston bo'limining Axborotnomasi. – Nukus: Ilim, 2020.– № 4. – B. 71-75. (03.00.00; №10).

2. Habibullayev B.Sh., Abduraimov O.S., Esankulov A.S. *Otostegia* Benth. (Lamiaceae) turkumi kamyob turlarining muhofaza choralari // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi.–Urganch, 2021.–№7.–B. 97-100. (03.00.00; №12).

3. Шарипова В.К., Ҳабибуллаев Б.Ш. Анатомическая структура плода реликтового вида *Otostegia bucharica* В. Fedtsch. (Lamiaceae Lindl.) // Узбекский биологический журнал. – Ташкент, 2021.–№ 2.– С. 38-41. (03.00.00; №5).

4. Khabibullaev B.S., Shomurodov K.F., Adilov B.A. Impact of long-term climate change on *Moluccella bucharica* (В. Fedtsch.) Ryding population decline in Uzbekistan // Plant Science Today. – 2022. – №9(2), –P. 357-363. (№3 Scopus IF 1.1).

5. Shomurodov Kh.F., Khabibullaev B.Sh. Investigation of changes in the species composition within the plant community containing relict shrub *Moluccella bucharica* for half a century // Malayan Nature Journal. – 2022. – №74(1).– P. 19-29. (№3 Scopus IF 0.6).

6. Orsenigo S., Cambria S., Khabibullaev B.S., Shomurodov K.F., Tavilla G., Troia A., Fenu G. Global and Regional IUCN Red List Assessments: 13 // Italian Botanist. – 2022. – №13: – P. 85-94. (№3 Scopus IF 4.6).

**II bo'lim (II часть: Part II)**

7. Habibullaev B.Sh. *Otostegia* Benth. (Lamiaceae Lindl.) turkumining O'rta Osiyoda o'rganilish tarixi // Актуальные вопросы естественных наук Сборник материалов: Международной научно-теоретической конференции. – Nukus 2020. –B. 247-249.

8. Khabibullaev B.Sh., Sharipova V.K. Morpho-anatomical structure of fruits of relict species *Otostegia bucharica* В. Fedtsch. (Lamiaceae) // Сб. Экология родного края: проблемы и пути их решения. XVI Всероссийской научно-практической конференции. – Киров, 2021.– С. 93-95.

9. Olonova M.V., Gudkova P.D., Shomurodov X.F., Adilov B.A., Raximova N.K., Habibullayev B.Sh., Polvonov F.I. Turlarning bioqlim modelini yaratish. Amaliy ishlar uchun topshiriq va ularning bajarilishiga oid metodik ko'rsatma. – Toshkent: Muxr Press, 2021.–116 b.

10. Rilke S., Begmatov A., Khabibullaev B. Threatening factors and protection measures of the natural population of the genus *Otostegia* Benth. (Lamiaceae) in the

conditions of Uzbekistan // The knowledge and science in Surkhandarya. –Termiz, 2021.– P. 30-35.

11. Shomurodov Kh.F., Khabibullaev B.Sh. Gypsophilous Vascular Plants of Uzbekistan: taxonomic composition, endemism and the state of rare species population // GYPWORLD: A Global initiative to understand gypsum ecosystem ecology. III International Workshop. – Almeria. 2022, – P. 12.

Avtoreferat «O‘zbekiston biologiya jurnali» tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi.

**Bosmaxona litsenziyasi:**



**9338**

Bichimi: 84x60 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman» garniturasini.  
Raqamli bosma usulda bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i: 2,75. Adadi 100 dona. Buyurtma № 26/23.

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