GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJA BERUVCHI PhD.03/2025.27.12.B.38.03
RAQAMLI ILMIY KENGASH

JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

DONIYOROVA SHAXNOZA OLIMJON QIZI

SHIMOLI – G‘ARBIY POMIR-OLOYDA TARQALGAN *ASTRAGALUS* L. TURKUMI KAMYOB TURLARINING (*A. NURATENSIS* POPOV VA *A. KNORRINGIANUS* BORISS.) POPULYATSION BIOLOGIYASI

03.00.05-Botanika

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

Guliston-2026

UDK: 581.5:633.933 (575.1)

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Doniyorova Shaxnoza Olimjon qizi
Shimoli-g‘arbiy Pomir-Oloyda tarqalgan *Astragalus* L. turkumi kamyob turlarining (*A. nuratensis* Popov va *A. knorringianus* Boriss.) populyatsion biologiyasi..... 3

Дониёрова Шахноза Олимжон кизи
Популяционная биология редких видов рода *Astragalus* L. (*A. nuratensis* Popov и *A. knorringianus* Boriss.), распространённых в Северо-западной Памиро-Алая……... 21

Doniyorova Shaxnoza Olimjon qizi
“Population biology of the rare species of the genus *Astragalus* L. *nuratensis* Popov and *A. knorringianus* Boriss.) distributed in Northwestern Pamir-Alay”…… 41

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works …….. 45

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI PhD.03/2025.27.12.B.38.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH

JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

DONIYOROVA SHAXNOZA OLIMJON QIZI

SHIMOLI –G‘ARBIY POMIR-OLOYDA TARQALGAN *ASTRAGALUS* L. TURKUMI KAMYOB TURLARINING (*A. NURATENSIS* POPOV VA *A. KNORRINGIANUS* BORISS.) POPULYATSION BIOLOGIYASI

03.00.05-Botanika

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

Guliston-2026

Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.4.PhD/B1094 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Jizzax davlat pedagogika universitetida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:	**Qodirov G‘ayrat O‘roqboyevich** pedagogika fanlari doktori, dotsent
Rasmiy opponentlar:	**Abduraimov Ozodbek Sultonqulovich** biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim
	To‘xtayev Boboqul Yorqulovich biologiya fanlari doktori, professor
Yetakchi tashkilot:	**Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Guliston davlat universiteti huzuridagi PhD.03/2025.27.12.B.38.03 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil «5» noyabr kuni soat 14 ^{00} dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 120100, Sirdaryo viloyati Guliston shahri, 4-mavze Tel.: (+99867) 225-39-25, faks: (+99867) 225-39-25, E-mail: glsuinfo@edu.uz.

Dissertatsiya bilan Guliston davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 3516 raqam bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 120100, Sirdaryo viloyati Guliston shahri, 4-mavze Tel.: (+99867) 225-39-25.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil «20» oktabr kuni tarqatildi.
(2026-yil «20» oktabr № 5 sonli reestr bayonnomasi).

A. Pazilov
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash raisi, b.f.d., professor

F.P. Gaibnazarova
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, b.f.f.d. (PhD), dotsent

E.B. Shakarboyev
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda tabiiy ekosistemalarga antropogen ta’sirning kuchayishi va global iqlim o‘zgarishlari biologik xilma-xillikning kamayishi, o‘simliklar tabiiy yashash muhitining o‘zgarishi hamda ayrim turlar tarqalish areallarining qisqarishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, tarqalish areali cheklangan, muayyan ekologik sharoitlarga moslashgan kamyob va endem o‘simlik turlari ushbu omillar ta’siriga nisbatan sezgirligi bilan ajralib turadi. Bunday turlarning saqlanib qolishi ularning tabiiy populyatsiyalaridagi yangilanish jarayonlari, ontogenetik strukturasi hamda o‘zgaruvchan muhit sharoitlariga moslashish imkoniyatlari bilan uzviy bog‘liq. Shu jihatdan, kamyob va endem o‘simlik turlari senopopulyatsiyalarining hozirgi holatini kompleks baholash, ularning barqarorligiga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash hamda tabiiy yashash muhitida muhofaza qilishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Jahonda bioxilma-xillik obyektlari, tabiiy resurslarga bo‘lgan antropogen bosim va global iqlim o‘zgarishlari oqibatida qisqarib borayotganligi to‘g‘risida ko‘plab ilmiy fikrlar bildirilmoqda. Bu borada kamyob o‘simlik turlari senopopulyatsiyalarning ontogenetik strukturasi va tiplarini aniqlash, demografik ko‘rsatkichlarini tadqiq etish, turlarning yashashi uchun zarur ekologik optimumni aniqlash, vitalitet holatini o‘rganish asosida muhofaza qilishga alohida e’tibor berilmoqda.

Respublikamizda o‘simliklar dunyosi bioxilma-xilligini saqlash borasida muayyan yutuqlarga erishildi. Bu borada, o‘simliklarning noyob va yo‘qolib borayotgan turlarini muhofaza qilish chora-tadbirlari ishlab chiqildi. Xususan, 2019-2028 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasida[1] “O‘simlik va hayvonot dunyosi monitoringini tashkil qilish va amalga oshirish tartibini belgilab beruvchi biologik xilma-xillik komponentlarining yagona monitoringini olib borish tizimini yaratish, zamonaviy geoaxborot texnologiyalari asosida muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar, o‘simlik va hayvonot dunyosi obyektlari davlat kadastri va monitoringi bo‘yicha ma’lumotlar axborot bazasini yaratish” vazifalari belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, O‘zbekiston florasida tarqalgan *Astragalus* turkumi ayrim kamyob va endem turlari senopopulyasiyalarining hozirgi holatini tadqiq qilish, ularning inqiroziga sabab bo‘luvchi omillarni aniqlash, potensial tarqalish areallarini bioiqlimiy modellashtirish hamda O‘rta Osiyo florasi uchun kamyob turlarni saqlab qolish chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” gi Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 30 oktyabrdagi PF-5863-sonli “2030 yilgacha bo‘lgan davrda

[1] O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “2019-2028 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” 2019 yil 11 iyundagi 484-son qarori.

O‘zbekiston Respublikasining Atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” gi Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 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 oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada o‘z xissasini qo‘shadi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur dissertatsiya ishi fan va texnologiyalar rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. O‘simlik senopopulyatsiyalarini zamonaviy holatini baholash, muhofazaga muhtoj bo‘lgan kamyob o‘simlik turlari populyatsiyalarining dinamikasini tahlil qilish, tabiiy floraning har xil salbiy ta’sirlar tufayli qisqarib borayotgan o‘simlik turlarini saqlab qolishga qaratilgan tadqiqotlar bir qator xorijlik olimlar J.Q. Liu et al. (2012), M. Yang & J.Yang (2013), V. Laface et al. (2022), A.A. Khapugin, G.G. Chugunov (2023), C.L. Zhu et al. (2025) va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan.

MDH mamlakatlarida o‘simlik turlari senotik populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash bo‘yicha E. Ermolayev (2007), E.V. Jmud (2012), V.N. Ilina (2018), F. Pashayeva (2024), shuningek, kamyob o‘simlik turlari senopopulyatsiyalarining demografik ko‘rsatkichlarini hamda vitalitet holatini tadqiq qilishga bag‘ishlangan ishlarni E.K. Komarevtseva (2014), M.V. Sidorenko (2023), A. Heydarova & al. (2024) va boshqalarning tadqiqotlarida ko‘rish mumkin.

O‘simlik turlari potensial tarqalishini iqlim parametrlari asosida bioiqlimiy modellashtirishga qaratilgan tadqiqotlar S.J. Phillips & al. (2006, 2008), J.J. Hellmann & al. (2008), B.A. Loiselle & al. (2008), J. Franklin (2009), K.Sh. Tojibaev va boshqalar (2021), R. G‘ulomov (2023) va boshqalarning ishlarida keltirilgan.

O‘zbekistonda ayrim kamyob va endem o‘simlik turlari senopopulyatsiyalarining hozirgi holatini o‘rganish bo‘yicha Sh.U. Saribayeva (2009); X.F. Shomurodov va boshqalar (2017); O.S. Abduraimov (2017), T. Rakhimova et al. (2021), A. Akhmedov & al. (2023), B.Sh. Habibullayev (2023); N. Rakhimova et al. (2023), A. Maxmudov & al. (2024), Sh. Tamambetova (2024), *Astragalus* turkumi ayrim turlari bioekologik xususiyatlari bo‘yicha J.X. Qarshiboyev (2014), X.Q. Qarshiboyev (2016) va boshqalar tadqiqotlar olib borganlar.

Yuqorida keltirilgan ilmiy manbalar tahliliga ko‘ra, Respublikamizning tog‘ va tog‘oldi mintaqalarida tarqalgan relikt, endem astragal turkumi vakillarining bioekologik xususiyatlari, senopopulyatsiyalarining zamonaviy holati va kamayib ketish sabablari ilmiy doirada tahlil qilinmagan. Shunga ko‘ra, *A. nuratensis* va *A. knorringianus* turlarining ontogenezini o‘rganish, turlar senopopulyasiyalarining strukturasi va tiplarini aniqlash, senopopulyatsiyalarning holatini baholash, vitalitet holatini tasniflash, tarqalishini aks ettiruvchi

xaritalarini tuzish, muhofazaga muhtoj turlarni tabiiy populyatsiyalarini muhofaza chora-tadbirlarini ishlab chiqish katta ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy – tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Jizzax davlat pedagogika universiteti Tabiiy fanlar fakulteti Biologiya kafedrasining “Zamonaviy biologik ta’limni rivojlantirishda fan, ta’lim va ishlab chiqarishning integratsiyasi” bosh ilmiy mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: *Astragalus nuratensis* Popov va *Astragalus knorringianus* Boriss. turlari senopopulyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash hamda muhofaza chora-tadbirlarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Shimoli-g‘arbiy Pomir-Oloyda *A. nuratensis* va *A. knorringianus* turlarining turli ekologik-fitosenozlarda tarqalishini aniqlash;

A. nuratensis va *A. knorringianus* turlarining tabiiy sharoitda ontogenez xususiyatlarini aniqlash;

turlar urug‘larining laboratoriya, dala, issiqxona sharoitida unuvchanligini aniqlash;

turlar senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturasi va yosh tiplarini aniqlash;

organizm va populyatsiya belgilari asosida senopopulyasiyalarining zamonaviy holatini baholash;

A. nuratensis va *A. knorringianus* turlari senopopulyatsiyalarining vitalitet holatini aniqlash;

turlarning potensial tarqalish maydonlarini bioiqlimiy modellashtirish.

Tadqiqotning obyekti Fabaceae oilasining *Astragalus* L. turkumiga mansub, O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan *A. nuratensis* (*Pendulina* Gontsch seksiyasi) va *A. knorringianus* (*Aureophora* R. Kam. seksiyasi) turlari hisoblanadi.

Tadqiqotning predmeti *A. nuratensis* va *A. knorringianus* turlarining morfologiyasi, ekologiyasi va senopopulyatsiyalari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada geobotanik, morfologik, biometrik, statistik, bioiqlimiy modellash hamda GAT xaritalar tuzishning zamonaviy usullaridan foydalanilgan.

Dissertatsiya tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor Shimoli-g‘arbiy Pomir-Oloyda *Astragalus* turkumi kamyob turlarining turli ekologik-fitosenotik sharoitlarda 13 senotik populyatsiyalari (*A. nuratensis* turining 4, *A. knorringianus* turining 9 senopopulyasiyalari) aniqlangan;

A. nuratensis va *A. knorringianus* turlari ontogenezining davr va bosqichlaridagi xususiyatlari aniqlangan, morfobiologiyasi ochib berilgan;

tadqiqot obyektlarining turli muddatlarda saqlangan va ishlov berilgan urug‘larining laboratoriya, dala, issiqxona sharoitlarida unuvchanligi aniqlangan;

A. nuratensis va *A. knorringianus* senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturalari hamda yosh tiplari ochib berilgan;

organizm va populyatsiya belgilari asosida senopopulyatsiyalarining zamonaviy holati baholangan;

A. nuratensis va *A. knorringianus* turlari organizm belgilari tahlili asosida senopopulyatsiyalarining vitalitet holati va tipi aniqlangan;

global iqlim o‘zgarishining turli ssenariylari ta’sirida potensial tarqalish maydonlari xaritalari ishlab chiqilgan va asosiy bioiqlim omillari baholangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Shimoli-g‘arbiy Pomir-Oloyda tarqalgan *A. nuratensis* va *A. knorringianus* turlarining tarqalishi, senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturasi, demografik ko‘rsatkichlari, senopopulyatsiyalarining zamonaviy holati, vitalitet tavsifi va ularni muhofaza qilish chora-tadbirlari ishlab chiqilgan;

tadqiqot obyektlari tarqalishini aks ettiruvchi GAT xaritalar tuzilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi dissertatsiya doirasida qo‘llanilgan zamonaviy geobotanik va populyatsion usullar asosida olingan natijalar nazariy ma’lumotlarga mos kelishi, olingan natijalarning yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, tadqiqot davomida yig‘ilgan gerbariy na’munalarining Milliy gerbariy (TASH) fondida saqlanayotganligi, natijalarning statistik tahlil qilinganligi va asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Shimoli-g‘arbiy Pomir-Oloyda tarqalgan *A. nuratensis* va *A.knorringianus* turlari senopopulyatsiyalarining zamonaviy holati baholanganligi, ontogenetik strukturalari va yosh tiplarining aniqlanganligi, vitalitet holati tavsiflanganligi, potensial tarqalish nuqtalari bioiqlimiy modellashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati *A. nuratensis* va *A.knorringianus* turlarining tarqalishini aks ettiruvchi GAT xaritalar tuzilganligi, muhofaza chora tadbirlari ishlab chiqish hamda O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi” ning navbatdagi nashrlarini yangi ma’lumotlar bilan boyitishga xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Shimoli-g‘arbiy Pomir-Oloyda tarqalgan *A. nuratensis* va *A. knorringianus* turlarining populyatsion biologiyasini tadqiq qilishda olingan ilmiy natijalar asosida:

A. nuratensis va *A. knorringianus* senopopulyatsiyalaridan yig‘ilgan gerbariy namunalari asosidagi ma’lumotlar bazasi Bioxilma-xillik to‘g‘risidagi Global ma’lumotlar tizimiga (www.gbif.org, GBIF) joriy etilgan (Global bioxilma-xillik ma’lumotlar bazasi sertifikati, www.gbif.org, 2025-yil 5-sentyabrdagi guvohnomasi). Natijada, *A. nuratensis* va *A. knorringianus* hamda ular tarqalgan senopopulyatsiyalardagi o‘simliklarning tarqalishi bo‘yicha global axborot bazasidagi ma’lumotlarni xalqaro miqyosda foydalanish imkonini bergan.

O‘zbekiston florasida tarqalgan *A. nuratensis* va *A. knorringianus* senopopulyatsiyalaridan yig‘ilgan gerbariy namunalari O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutidagi O‘zbekiston Milliy gerbariy (TASH) fondiga taqdim etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2025-yil 9-sentabrdagi 4/1255-2204-son ma’lumotnomasi). Natijada, O‘zbekiston

Qizil kitobiga kiritilgan kamyob va endem *A. nuratensis* va *A. knorringianus* senopopulyatsiyalaridan yig‘ilgan gerbariy namunalari TASH fondining O‘rta Osiyo bo‘limi kolleksiyasini boyitishga xizmat qilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro, 5 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 14 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 5 ta respublika va 1 ta xalqaro jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 116 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya ishi bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obyekti va predmeti 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 **“*Astragalus* L. turkumi ayrim turlarining ekologik-fitosenotik tavsifi”** nomli birinchi bobining birinchi bo‘limida turkum turlari doirasida O‘zbekiston va xalqaro miqyosda tadqiq qilingan ishlar bayon etilgan.

Adabiyot manbalariga ko‘ra, turkum geografiyasi juda keng bo‘lib, Qadimgi O‘rtayer, neotropik va polearktik biogeografik viloyatlarda keng tarqalgan, shuningdek, tog‘ cho‘qqilari tufayli janubiy yarim sharlargacha bo‘lgan masofani egallaydi. Yevropa, Osiyo, Shimoliy Amerika va Janubiy Amerikaning mo‘tadil va kontinental mintaqalarida tarqalgan.

Astragalus turkumi vakillarining senopopulyatsiyalari bo‘yicha tadqiqotlar E. Ermolayev (2007), Sh.U. Saribayeva (2009), E.V. Jmud (2012), V.N. Ilina (2018), D.M.Tajedinova (2024) ilmiy ishlarida keltirilgan.

A. nuratensis va *A. knorringianus* senopopulyatsiyalarining zamonaviy holati, ontogentik strukturasi, ontogenezi hamda urug‘ unuvchanligi bo‘yicha maxsus tadqiqotlar olib borilmagan. Shu bois, *Astragalus* turkumiga mansub kamyob turlarni o‘rganish, ularning tarqalish hududlari va hozirgi populyatsion holatini aniqlash, ekologik hamda fitosenotik xususiyatlarini tadqiq qilish, bioekologik xususiyatlarini o‘rganish hamda muhofaza qilish bo‘yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish bugungi kunning muhim vazifalaridan biri sanaladi. Shuningdek, ushbu bobning ikkinchi bo‘limida dissertatsiya ishining amalga oshirilishida qo‘llanilgan tadqiqot metodlari keltirilgan va tadqiqot obyektlarining botanik tavsifi o‘rin olgan.

Bobning uchinchi bo‘limi tadqiqot obyektlari senopopulyatsiyalarining

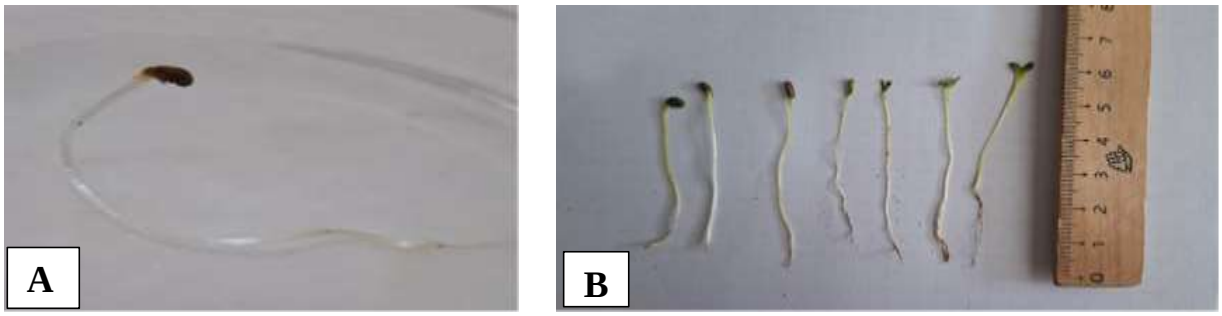
ekologik-fitosenotik tavsifiga bag‘ishlangan. Tadqiqot jarayonida *A. nuratensis* va *A. knorringianus* ning 13 ta senopopulyatsiyalari o‘rganildi. senopopulyatsiyalarning geografik koordinatasi, eko-fitosenotik tavsifi, jamoaning tur tarkibi, tuproq tavsifi keltirilgan.

Olib borilgan tadqiqotlar davomida Shimoli-g‘arbiy Pomir-Oloyda *A. nuratensis* ishtirokida SP 1 (Langar), SP 2 (Chuya), SP 3 (Turemas) va SP 4 (Darasoy), *A. knorringianus* endemik turining turli ekologik-fitosenotik sharoitlardagi SP 5 (Ko‘kto‘nli), SP 6 (Bog‘ambir), SP 7 (Saurbel), SP 8 (Jadik), SP 9 (Qorasoy), SP 10 (Qo‘shyog‘och), SP 11 (Hovuzbuloq), SP 12 (Tutaksoy), SP 13 (Zartepa) ajratildi. Populyatsiyalarning aksariyat qismi Nurota tog‘larida tosh-shag‘alli tipik bo‘z va jigarrang tuproqlarda dengiz sathidan 485-1728 m balandlikda tarqalgan. Shu bilan birga, *A. nuratensis* ning Turemas hamda *A. knorringianus* ning Ko‘kto‘nli, Qo‘shyog‘och va Tutaksoy senopopulyatsiyalari ilgari adabiyot manbalarida uchramagan yangi tarqalish nuqtalari sifatida kiritildi.

Dissertatsiyaning **“Turlarning ontogenezi”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot obyektlarining ontogenez davrlaridagi xususiyatlari bayon qilingan. Turlarning ontogenezi (I) latent (urug‘), (II) virginil davri maysa, yuvenil, immatur, voyaga yetgan vegetativ bosqichlari, (III) generativ davri yosh, o‘rta, qari generativ bosqichlar hamda (IV) senil davrlariga bo‘lib o‘rganildi.

A. nuratensis ning ontogenezi Oqtov tizmasining shimoliy ekspozitsiyasida Chuya qishlog‘i yaqinida qurigan Ambarsoy bo‘yida (SP 2) dag‘al toshli tuproqlarda o‘suvchi shuvoqli- bodomzor jamoasida o‘rganildi. *A. knorringianus* ontogenezi Qoratog‘ning janubiy etaklaridan (SP 5), dag‘al toshloqli tipik bo‘z tuproqlarda tarqalgan shuvoqli - qo‘ng‘irboshli - qiltiqzor o‘simlik jamoasida tadqiq qilindi.

Ontogenezning dastlabki bosqichlarida *A. nuratensis* ikkita tuxumsimon bargli maysa hosil bo‘lib, gipokotil va ildizchadan iborat bo‘ladi. *A. knorringianus* da o‘simta ildizcha, gipokotil va urug‘pallabargdan tuzilgan bo‘lib, nihollar monopodial o‘sishga ega bo‘ladi (1-rasm).



1-rasm. *A. nuratensis* (A) va *A. knorringianus* (B) ontogenezining maysa bosqichi

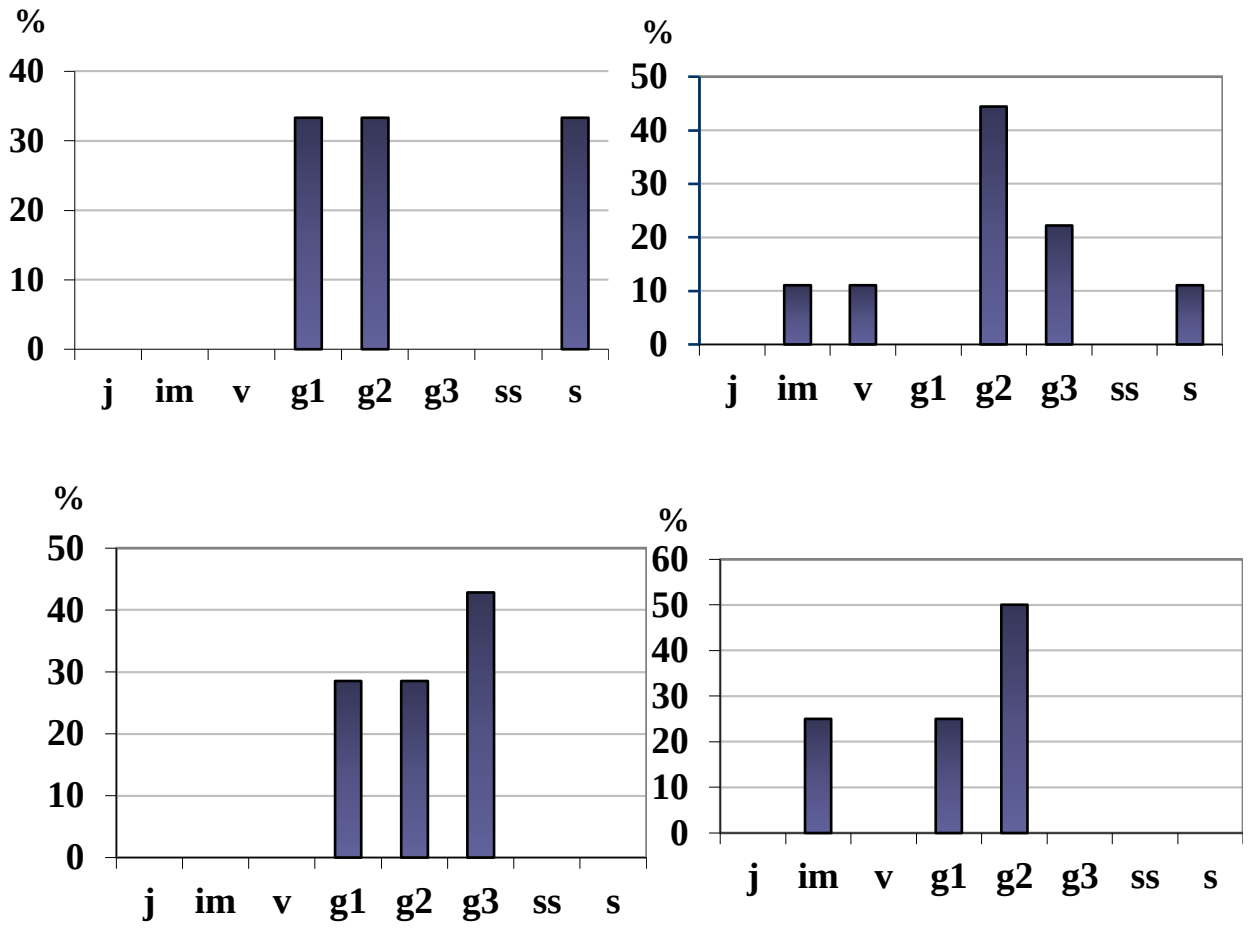
Immatur bosqichda asosiy poyasida yetuk o‘simlikka xos morfologik o‘zgarishlar, ya’ni shoxlanish paydo bo‘la boshlaydi. *A. nuratensis* poyasida III tartib shoxlanish kuzatiladi. *A. knorringianus* da asosiy ildiz bo‘g‘zi diametri biroz qalinlashadi. Virginil bosqichda *A. nuratensis* 5-6 ta vegetativ

poyachalardan iborat bo‘ladi. O‘simlik bargi voyaga yetgan o‘simlikning bargiga o‘xshash, immatur bosqichdagi barglardan o‘lchami jihatidan yirik bo‘ladi. *A. knorringianus* da barglar lansetsimon shaklda bo‘lib, har birida 4-6 juftdan yaproqchalar joylashadi. O‘simlik shoxlanishda davom etadi. Lateral kurtaklar o‘tgan yilgi o‘sish bo‘g‘inlaridan rivojlanadi. Generativ tuplarda vegetativ novadalar bilan birga ixtisoslashgan generativ novdalar ham shakllanadi. Senil davrda ildiz tizimidagi markaziy ildiz yemiriladi.

“*A. nuratensis* va *A. knorringianus* turlarining urug‘ unuvchanligi” deb nomlanuvchi uchinchi bobida tadqiqot obyektlarining laboratoriya, dala va issiqxona sharoitlarida urug‘ unuvchanligi to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan. Laboratoriya sharoitida *A. nuratensis* ning uch va to‘qqiz oy davomida saqlangan urug‘larini mos optimal haroratda, *A. knorringianus* ning uch, olti, to‘qqiz va o‘n sakkiz oylik saqlangan urug‘larini uch xil haroratda sulfat kislota bilan kimyoviy ishlov berilgan, mexanik skarifikatsiya qilingan va nazorat variantlarida solishtirgan holda o‘rganildi. *A. knorringianus* urug‘larining issiqxona sharoitida unuvchanligi o‘rganish bo‘yicha olib borgan tadqiqotlarni ham laboratoriya sharoiti singari nazoratdagi urug‘larni skarifikatsiya hamda sulfat kislota bilan ishlov berilgan urug‘larga taqqoslagan holda olib borildi. Urug‘lar kasetalarga solingan biogumus va qirindili tuproqlarga ekildi. Barcha variantlarda mexanik skarifikatsiya qilib ishlov berilgan urug‘larda yuqori unuvchanlik qayd qilindi. *A. nuratensis* va *A. knorringianus* laboratoriya sharoitida urug‘larining unib chiqishi uchun optimal harorat +18-20 ℃ bo‘lib, urug‘larni qumqog‘oz yordamida mexanik skarifikatsiya qilib ishlov berish unuvchanlikni mos ravishda 56 % va 90 % gacha oshirish imkonini berishi aniqlandi. Urug‘larning dala sharoitidagi unuvchanligi laboratoriya sharoitiga qaraganda past unuvchanlik bilan qayd etildi. Tabiiyki, dala sharoitida turli xil biotik hamda abiotik omillar urug‘larning unuvchanligiga bevosita va bilvosita ta’sir qiladi.

Dissertatsiyaning **“Senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturasi va zamonaviy holatini baholash”** nomli to‘rtinchi bobining birinchi bo‘limida *A. nuratensis* senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturasi va tiplari haqida ma’lumotlar keltirilgan.

A. nuratensis ning senopopulyatsiyalari markazlashgan spektrga egaligini ko‘rsatdi (2-rasm). *A. nuratensis* ning o‘rganilgan senopopulyatsiyalarida yosh ontogenetik davrdagi o‘simlik individlari juda kam yoki deyarli uchramaydi. Shuningdek, qari yoshdagi individlar ham populyatsiya tarkibida kam sonli tarqalgan. Turning urug‘ orqali ko‘payishi sezilarli darajada sust kechmoqda, vaholanki, urug‘lar to‘liq pishib yetilmasdan, dukkaklari uzilib yerga to‘kiladi. Mazkur holat urug‘larning tabiiy sharoitda unib chiqishiga to‘sqinlik qiladi. Bundan tashqari, chorva mollarining bevosita ta’siri tufayli populyatsiya xavf ostida qolmoqda. O‘simlikning yer usti qismlari hamda poyasining shikastlanishi, yem-xashak sifatida iste’mol qilinishi kuzatilmoqda.



2-rasm. *A. nuratensis* senopopulyatsiyaslarining ontogenetik strukturasi

Ayniqsa, bu yosh individlar uchun salbiy ta’sir qiladi. Turning urug‘lariga *Depressaria radiella* singari hasharot orqali yetkaziladigan zarar miqdori nihoyatda yuqori bo‘lib, ayrim hollarda 90 % gacha urug‘lar zararlanishi kuzatildi. Tur senopopulyatsiyalarining ontogenetik spektri markazlashgan ko‘rinishga ega bo‘lib, unda o‘rtacha yoshdagi generativ individlar ustunlik qiladi.

A. nuratensis senopopulyatsiyalari L. Jivotovskiyning delta - omega klassifikatsiyasi bo‘yicha qariyotgan, yetilgan va o‘tuvchi tiplarga ega. Oddiy zichlik (1 m^2) 0,15-0,7 ga teng (1-jadval).

1-jadval

A. nuratensis senopopulyatsiyalarining demografik ko‘rsatkichlari

№ SP	Demografik ko‘rsatkichlar						SP tiplari
	I_t	I_q	Δ	ω	Tuplar zichligi, dona (1m^2)	P. ekol. (1m^2)	
1	0	0,5	0,57	0,65	0,15	1,5	Qariyotgan
2	0,33	0,125	0,5	0,7	0,15	1	Yetilgan
3	0	0	0,53	0,85	0,7	2,33	Yetilgan
4	0,33	0	0.33	0,74	0,2	1,33	O‘tuvchi

Izoh: (I_t) *– tiklanish indeksi,* (I_q) *– qarish indeksi, delta* (Δ)*– yosh indeksi; omega* (ω)*-samaradorlik indeksi.* P_{ekol} *- ekologik zichlik.*

Nurota astragalining tadqiq qilingan barcha senopopulyatsiyalari muhofazaga muhtoj bo‘lib, doimiy nazoratni talab qiladi.

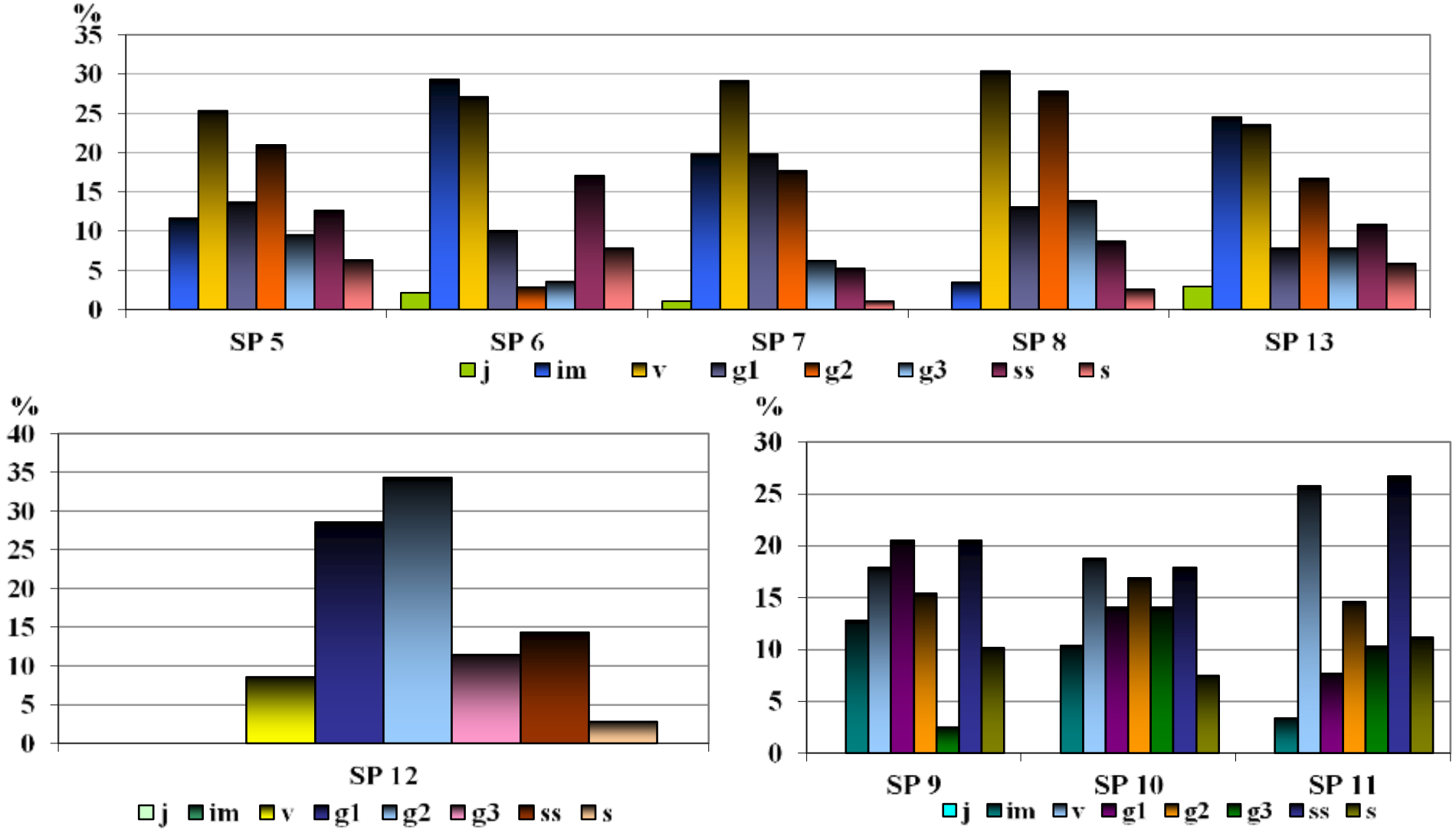
Bobning ikkinchi bo‘limida *A. knorringianus* senopopulyatsiyalarining ontogenetik strukturasi va tiplari to‘g‘risida ma’lumotlar o‘rin olgan. Senotik populyatsiyalar chap tomonlama (SP 5-Ko‘kto‘nli, SP 6-Bog‘ambir, SP 7-Saurbel (Mixin), SP 8-Jadik, SP 13-Zartepa), markazlashgan (SP 12- Tutaksoy), ikki tomonlama (bimodal) (SP 9-Qorasoy, SP 10-Qo‘shyog‘och, SP 11-Hovuzbuloq) spektrga egaligi aniqlandi. Chap tomonlama spektr odatda, bir yoki ikki cho‘qqili bo‘lib, pik (eng yuqori nuqta) SP 5 va SP 7 da virginil bosqichdagi o‘simliklarga muvofiq kelishi aniqlandi (25,3 % va 29,16 %). SP 6 va SP 13 da spektrning eng yuqori nuqtalarini immatur (29,3 % va 24,5 %) hamda virginil (27,1 % va 23,5 %) tuplar egallaydi. Tadqiqotlar davomida chap tomonlama ontogenetik spektrga ega yuqoridagi senotik populyatsiyalarda yuvenil individlarning uchrash foizi nihoyatda kam ekanligi kuzatildi (0-2,9 %). Chap tomonlama spektrga ega populyatsiyalar ichida Bog‘ambir, Saurbel va Jadik senopopulyatsiyalari ontogenetik struktura jihatidan to‘liq a’zoli (3-rasm).

Markazlashgan ontogenetik spektrli senotik populyatsiyada yuvenil va immatur bosqichdagi tuplarning uchramasligi kuzatildi. Bu holat urug‘ unib chiqish samaradorligining pastligi va urug‘lar eliminatsiyasi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Oqtog‘da qayd etilgan bu populyatsiyada individlar soni juda kam bo‘lib, virginil tuplardan ham 3 ta tup qaydnomaga kiritildi, xolos. Mazkur senopopulyatsiyada virginil tuplar ulushi 8,57 % ni tashkil qiladi. Bu senopopulyatsiyada tarqalgan individlarning aksariyati (74,3 %) generativ davrdagi tuplarga to‘g‘ri keladi. Shuningdek, qari tuplar ulushi (17,14 %) ham ko‘p emas. Markazlashgan ontogenetik spektrga ega bo‘lgan Tutaksoy senopopulyatsiyasida mavjud bo‘lgan individlar taqsimotiga nazar tashlanganda, generativ davrdagi tuplar ulushi generativdan oldingi yosh individlar hamda generativdan keyingi qari tuplar ulushiga qaraganda yuqori foizni namoyon qiladi.

Bimodal ontogenetik spektrga ega bo‘lgan har xil o‘tli astragalli bodomchazor o‘simlik jamoasi tarkibida ajratilgan SP 9 dagi umumiy individlar ham kam sonli (39 tup) bo‘lib, yosh tuplar 30,7 % (im – 12,8 %, v – 17,9 %) va qari tuplar 30,7 % (ss – 20,5 %, s – 10,2 %) ning umumiy foizi teng miqdorda etib belgilandi. Generativ tuplar ulushi 38,4 % (g1 – 20,5 %, g2 – 15,4 %, g3 – 2,5 %) ni tashkil qiladi.

SP 11 da immatur tuplar (4 tup) kam sonda bo‘lib, bu holatga sabab bo‘luvchi omillardan biri sifatida senotik populyatsiyaning tosh maydalagich qurilgan texnogen zona hududida joylashganligi bilan izohlash mumkin. Turning zichligi senopopulyatsiyalarda 1 m^2 maydon uchun 1,75 – 7 ta oralig‘ida bo‘lishi aniqlandi (2-jadval).

L. A. Jivotovskiy klassifikatsiyasiga ko‘ra o‘rganilgan senopopulyatsiyalar “yetilayotgan” (SP 5, 8, 9, 10, 11), “yetilgan” (SP 12) va “yosh” (SP 6, 7, 13) tipga mansubligi aniqlandi.



3-rasm. *A. knorringianus* senopopulyatsiyalarining ontogenetik spektri

2-jadval

A. knorringianus senopopulyatsiyalarining demografik ko‘rsatkichlari

№ SP	Demografik ko‘rsatkichlar						SP tiplari
	I_t	I_q	Δ	ϙ	Tuplar zichligi, dona ($1m^2$)	P. ekol. ($1m^2$)	
5	0,83	0,23	0,4	0,58	4,75	6,33	yetilayotgan
6	3,56	0,33	0,34	0,39	7	8,75	yosh
7	1,14	0,067	0,28	0,56	4,8	6,4	yosh
8	0,62	0,127	0,4	0,66	5,75	8,2	yetilayotgan
9	0,8	0,44	0,46	0,54	1,95	4,33	yetilayotgan
10	0,64	0,34	0,48	0,58	5,3	17,67	yetilayotgan
11	0,9	0,6	0,54	0,54	5,8	7,25	yetilayotgan
12	0,11	0,2	0,49	0,76	1,75	3,9	yetilgan
13	1,57	0,2	0,35	0,49	5,1	6,4	yosh

Bobning uchinchi va to‘rtinchi bo‘limlari senopopulyatsiyalar zamonaviy holatini baholashga qaratilgan. Turlar senopopulyatsiyalarining zamonaviy holati organizm va populyatsiya belgilari asosida baholangan. *A. nuratensis* organizm belgilarining eng yuqori qiymati shuvoqli-bodomzor jamoasi tarkibidan ajratilgan Chuya SP da qayd etildi (4-rasm). Ushbu senopopulyatsiyada organizm belgilaridan yuqori ko‘rsatkich bilan vegetativ novda soni, vegetativ novda uzunligi, ildiz bo‘g‘zi diametri, o‘simlik yer ustki qismi balandligi kabilarga yuqori ball berildi. Tur ishtirokidagi senotik populyatsiyada vegetativ novda uzunligi 2,57-7,5 sm ni tashkil qiladi. Ushbu belgi bo‘yicha yuqori qiymat (4 ball) Chuya SP da, eng past qiymat (1 ball) esa Turemas SP da kuzatildi.

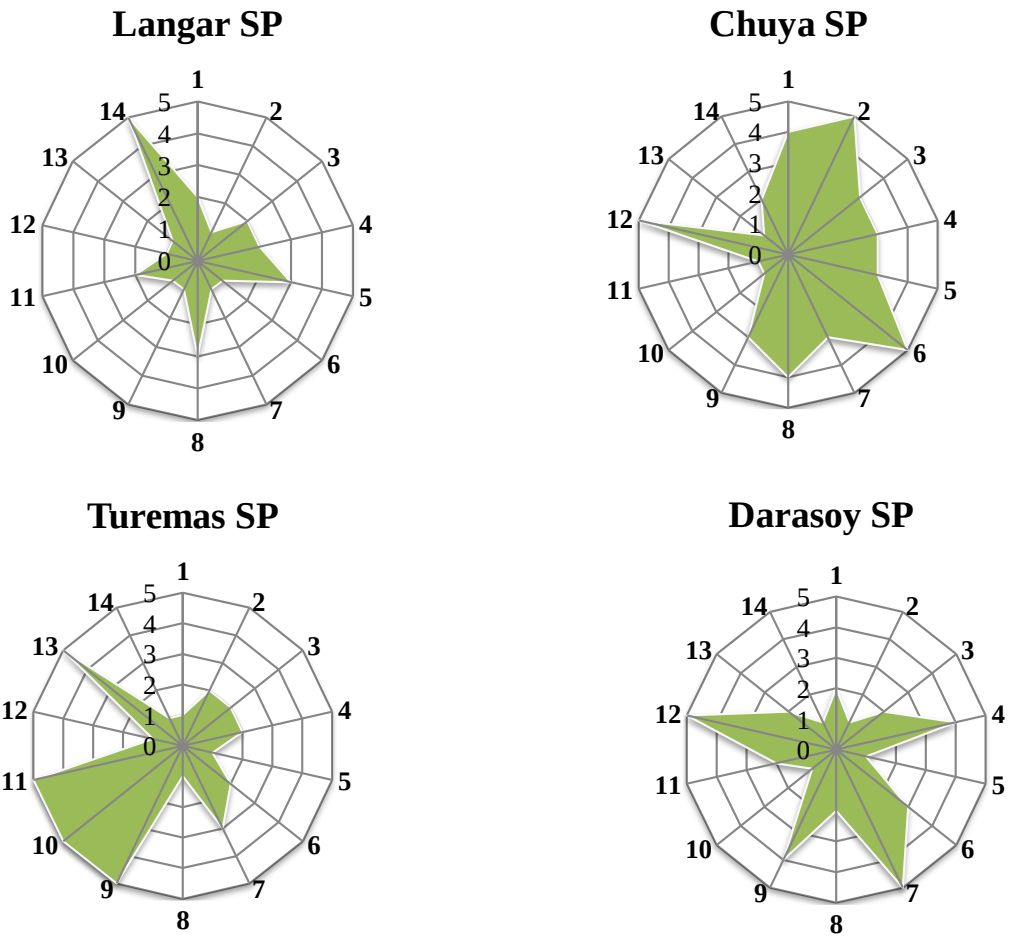
Tuplar va ekologik zichlik bo‘yicha qolgan senopopulyatsiyalarga 1, 2, 5 ball berildi. Tadqiqot hududlarida tashlangan transektlarda 10 m^2 da ro‘yxatga olingan tuplar soni 1 tadan 7 tagacha bo‘lib, 1 m^2 uchun 0.15-0.7 individ to‘g‘ri keladi. Yosh tuplar ulushining yuqori qiymati Chuya va Darasoy senopopulyatsiyalarida hamda qari tuplar ulushining maksimal ko‘rsatkichi Langarda qayd qilindi (5 ball).

A. nuratensis ning tanlab olingan organizm va populyatsiya belgilarining yig‘indisiga ko‘ra, 60 % ga yaqin belgilar 1-2 balli, 25 % belgilar esa 4-5 balli ko‘rsatkichni namoyon qildi.

Bunda eng zaif populyatsiya SP 1, ekologik optimumga biroz yaqin SP 2, past ballar ustunlik qilgan lokalitet SP 3 va o‘rta ballar ustunlik qilgani esa SP 4 hisoblanadi. Chuya senopopulyatsiyasi magistral yo‘l hamda mahalliy aholi istiqomat qiladigan hududdan uzoqroqda joylashganligi, o‘simlikning bir qancha organizm va populyatsiya belgilarining yuqori qiymatga ega bo‘lishiga zamin yaratadi.

A. knorringianus senopopulyatsiyalarining zamonaviy holatini baholashda tahlil qilingan organizm va populyatsiya belgilariga asosan, senopopulyatsiyalar ekologik sharoitiga asosan sezilarli tavofutlarga ega. Belgilar besh balli baholash natijalariga ko‘ra, 1-3 ballar ustunlikka ega. Bundan shunday xulosaga kelish

mumkinki, tur uchun ekologik optimumga yaqin bo‘lgan sharoit yuqori darajada emas. Qo‘shyog‘och SP da past va yuqori balli belgilar muvozanat holatida bo‘lib,



4-rasm. *A. nuratensis* senopopulyatsiyalari holatini balli baholash:

Izoh: 1.Vegetativ novda uzunligi, sm; 2. Vegetativ novda soni; 3. Generativ novda uzunligi, sm; 4. Generativ novda soni; 5. Gulqo‘rg‘on uzunligi, sm; 6. Ildiz bo‘g‘zi diametri, sm; 7. Tupning yer ustki biomassasi, gr; 8. O‘simlik yer ustki qismi balandligi, sm; 9. Dukkak uzunligi, sm; 10. Tuplar zichligi 1 m^2, dona; 11. Ekologik zichlik; 12. Generativ bosqichgacha bo‘lgan tuplar ulushi (%); 13. Generativ tuplar ulushi (%); 14. Qari tuplar ulushi (%).

bu tabiiy populyatsiya ekologik optimumga boshqa senopopulyatsiyalarga nisbatan biroz yaqin. Zartepa SP ham tuplar zichligi va yosh tuplar fraksiyasi belgilari bo‘yicha yuqori ballarga ega. Bu lokalitet antropogen tazyiq mavjud bo‘lgan hududdan uzoq masofada, ya’ni tabiiy muhofaza qilinadigan hudud (Zomin davlat qo‘riqxonasi) ga yaqin joylashgan. Aksariyat (SP 1, SP 2, SP 4, SP 5, SP 8) senopopulyatsiyalarda past balli belgilar ko‘pligini, bu hududlarda chorva mollari tomonidan o‘simlik tuplarining payhonlanishi va boshqa cheklovchi omillar bilan izohlash mumkin. Bunday past ballga ega baho darajasi xavf omili yuqori tabiiy populyatsiyalarni kelgusida inqirozga yuz tutishi mumkinligini ko‘rsatuvchi tashvishli signal ekanligini anglatadi.

Bobning beshinchi qismi tadqiqot obyektlari senopopulyatsiyalarining vitalitet holatini baholashga qaratilgan. Tahlil natijalariga ko‘ra, *A. nuratensis* ning

senopopulyatsiyalari muvozanatli, yaxshi rivojlanayotgan va inqirozli, *A. knorringianus* ning barcha senopopulyatsiyalari inqirozli past vitalitet kriteriyasiga muvofiq kelishi aniqlandi. Senopopulyatsiyalarning IQ qiymatlari *A. nuratensis* SP da 0.32 dan 4.05 gacha *A. knorringianus* SP da esa 0.19 dan 0.93 gacha hisoblandi. IQ ning yuqori qiymati SP 2, SP 7 hamda eng past qiymati esa SP 3, SP 12 larda qayd qilindi.

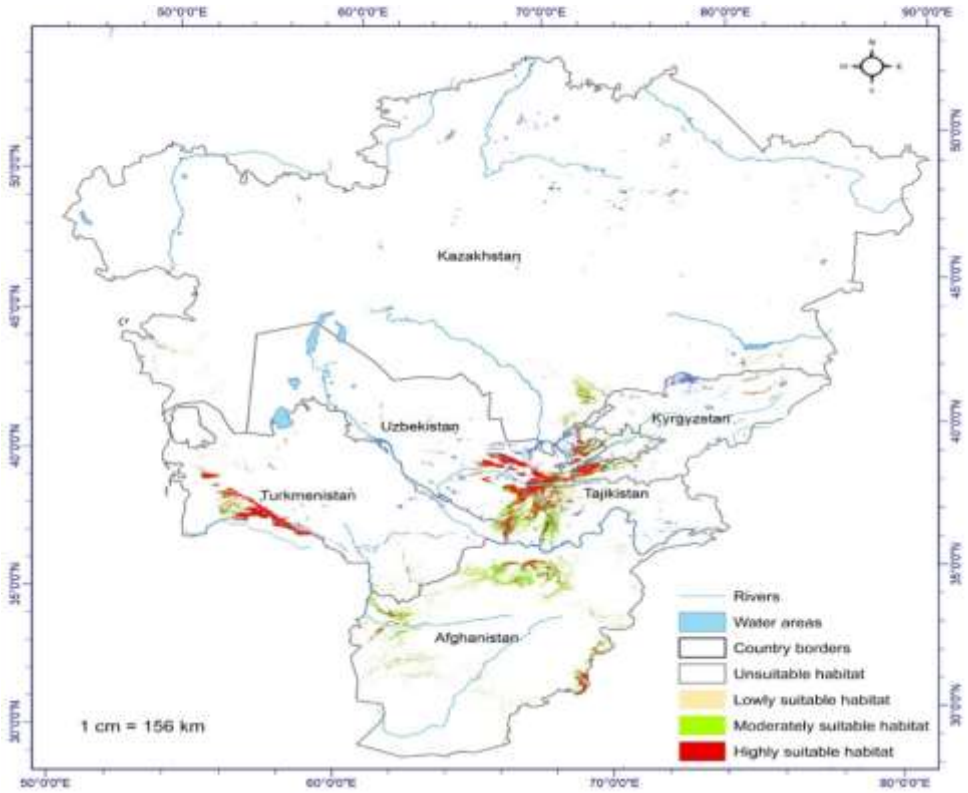
Dissertatsiyaning **"Turlarning potensial tarqalish areallarini bioiqlimiy modellashtirish va muhofaza qilish chora-tadbirlari"** nomli beshinchi bobining birinchi va ikkinchi bo'limida *A. nuratensis* va *A. knorringianus* turlarining potensial tarqalish areallarini bioiqlimiy modellashtirish natijalari keltirilgan.

1970-2000-yillar davomida *A. nuratensis* O'zbekiston, Turkmaniston hamda Tojikiston hududlarida mos yashash nuqtalariga ega bo'lib, tur yashash muhitining optimal sharoitlari 3085,146 km^2 tashkil etgan. Bu ko'rsatkich o'simlik uchun eng ideal ekologik sharoitlarni aks ettiradi. O'rta darajadagi yashash muhiti 2834,517 km^2 ni tashkil etgan, bunda turning yashashi uchun optimal sharoit mavjud bo'lmagan, lekin uning hayotchanligi uchun zarur bo'lgan ayrim ekologik omillar mavjud bo'lgan. Past moslik hududi esa 5769,999 km^2 ni tashkil etgan, bu esa o'simlikning eng yomon sharoitlarda yashash imkoniyatini bildiradi. *A. nuratensis* uchun eng noqulay muhit esa 4 659 145 km^2 tashkil etgan. Maksent modeli hozirgi davr bo'yicha *A. nuratensis* uchun eng yuqori xissa qo'shgan beshta omilni aniqladi: 0,5 % ≤ qiyalik ≤ 2 % (GloSlopesCl2), 2 % ≤ qiyalik ≤ 5 % (GloSlopesCl3), eng sovuq oyning minimal harorati (bio 6), G'arb: 225˚< aspect ≤ 315˚(GloAspectClW), issiq chorakning o'rtacha harorati (bio 8). 0,5 % ≤ qiyalik ≤ 2 % (GloSlopesCl2) 34,3 % eng yuqori xissa qo'shgan, bu tur uchun potensial tarqalishiga ta'sir qiluvchi eng muhim omil ekanligini ko'rsatadi. 2 % ≤ qiyalik ≤ 5 % (GloSlopesCl3) esa 11,9 % xissa qo'shgan. Tur uchun optimal sharoitlar ortgan bo'lsada, past moslik hududining qisqarishi o'simlikni suboptimal sharoitlarda yashashga majbur qilishi mumkin. Ammo, bu o'simlikning barqarorligini kamaytiradi, chunki bu hududlar mos ekologik sharoitlarni ta'minlamaydi. Bu davrga kelib *A. nuratensis* uchun mos yashash joylari O'zbekiston,Turkmaniston, qisman Afg'oniston va Qozog'iston hududlariga to'g'ri keladi, bu hududlar ushbu turning o'sishi va omon qolishiga imkon beradigan o'ziga xos iqlim va atrof-muhit sharoitlari bilan tavsiflanadi. O'zbekistonda bu o'simlik uchun eng optimal hudud Nurota tog' tizmalari, nisbatan o'rta va past qulay muhitlar Zarafshon tog'lariga to'g'ri keladi.

Tahlil natijasida *A. knorringianus* uchun potensial mos yashash joylari hozirgi sharoitda va 2050-yilda iqlim o'zgarishining turli ssenariylari taqsimotida farqlar aniqlandi. Hozirgi vaqtda eng mos yashash joylari taxminan 46 057 km^2 ni, o'rtacha mos yashash joylari esa 38 843 km^2 ni tashkil etadi. Eng qulay yashash joyi taxminan 49,189 km^2 ni tashkil etdi va aksariyati (4,538,885 km^2) yaroqsiz edi.

2050 - yilda, RCP 2.5 ssenariysi bo'yicha, juda mos yashash joyi taxminan 24 534 km^2 ga qisqarishi prognoz qilindi, ammo o'rtacha darajada mos yashash joyi taxminan 33 730 km^2 gacha ortishi mumkin. Ushbu iqlim ssenariysiga ko'ra,

eng mos yashash joylari turning asosiy tarqalish joylariga to‘g‘ri keldi (5-rasm).



5-rasm. Hozirgi davrda O‘rta Osiyoda *A. knorringianus* uchun mos yashash joylari

Bobning uchinchi bo‘limida kamyob turlar populyatsiyasiga xavf solayotgan omillar va ayrim muhofaza choralari keltirib o‘tilgan. Tadqiqot obyektlarining asosiy senopopulyatsiyalari Nurota tog‘larida tarqalgan. Yaylovlarda chorva mollarining me’yoridan ko‘p o‘tlatilishi generativ yoshdagi o‘simliklar urug‘larining chorva mollari tomonidan yeyilishiga sabab bo‘ladi. Shuningdek, yerga to‘kilgan urug‘lar ezilib, unuvchanlik qobilyatini pasayishiga sabab bo‘ladi. *A. knorringianus* ning tadqiq qilingan Ko‘kto‘nli, Qo‘shyog‘och, Bog‘ambir, Qorasoy atroflaridagi senopopulyatsiyalari mahalliy aholi istiqomat qiladigan hududlarga juda yaqin joylashgan va tuyoqli mollarni o‘tlatishda yaylov sifatida foydalaniladi. Bahor oylaridagi vegetatsiya davrida chorva mollari o‘simlikning turli yoshdagi individlariga jiddiy zarar keltiradi. Mazkur turning Hovuzbuloq lokaliteti tosh maydalagich qurilgan texnogen zona hududida joylashgan. Yer qazish ishlari, platformaning tekislanishi tuproq qatlamining buzilishiga hamda tuproqning gumus qatlami olinishiga, shu bilan birga o‘simliklar qoplamining kamayishiga olib keladi. Shu bilan birga, tosh maydalash jarayonida atmosferaga juda ko‘p chang zarralari va og‘ir metal tuzlari ko‘tarilib, o‘simliklarning turli qismlariga, ayniqsa barglariga o‘tirib qolishi tufayli fotosintez va transpiratsiya samaradorligi pasayishiga sabab bo‘ladi. Zartepa qishlog‘i yaqinidagi senopopulyatsiyadan 5-6 km masofada joylashgan Tangiboshi qishlog‘i (Janteka tog‘i, N 39.713812 E 68. 21034, h-1770 m) hududida ham *A. knorringianus* tuplari tarqalgan hudud mahalliy aholi tomonidan bug‘doy, no‘xat, arpa yetishtirish uchun dehqonchilik maqsadlarida o‘zlashtirganligini aniqladik. *A. nuratensis* ning Langar

qo‘rg‘oni yaqinidagi lokalitetida suv ta’minoti inshooti joylashgan bo‘lib, undan suv sizib chiqishi, tuproq eroziyasi va namlik miqdori o‘zgarishiga sabab bo‘lishi mumkin. Ushbu turga tog‘- kon sanoati tufayli foydali qazilmalarni qazish jarayoni ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Tadqiqot olib borilgan aksariyat senopopulyatsiyalarda o‘simliklar urug‘larining hashorotlar bilan zararlanganligi kuzatildi.

Shuningdek, tadqiqot obyektlari TMQXI Qizil Ro‘yxatining toifa va mezonlari asosida kamyoblik maqomi belgilandi. *A. nuratensis* O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobining shu vaqtgacha bo‘lgan barcha nashrlariga 1- maqom ostida kiritilgan. *A. nuratensis* ning kamyoblik holati, IUCN ning Qizil ro‘yxati mezonlariga ko‘ra, xavf ostida (EN) deb tavsiya etildi (EN C2a (i)). *A. knorringianus* O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobining barcha nashrlariga 2-maqom ostida kiritilgan. Ushbu tur EN B 2 ab (ii, iii, iv, v); C2a (i) xavf ostida deb baholandi.

XULOSALAR

“Shimoli-g‘arbiy Pomir-Oloyda tarqalgan *Astragalus* L. turkumi kamyob turlarining (*A. nuratensis* Popov va *A. knorringianus* Boriss.) populyatsion biologiyasi” mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Shimoli – g‘arbiy Pomir-Oloyda *A. nuratensis* va *A. knorringianus* turlarining 13 ta senotik populyatsiyalari aniqlangan va ularning aksariyat qismi Nurota tog‘larida tosh-shag‘alli tipik bo‘z va jigarrang tuproqlarda tarqalgan. Senopopulyatsiyalar fitosenotik tarkibiga ko‘ra, asosan shuvoqzor (*Artemisia*) va marmarakzor (*Salvia*) formatsiyalari yoki assotsiatsiyalari tarkibida tarqalgan.

2. Tabiiy o‘sish sharoitida o‘rganilgan turlarning ontogenezi to‘liq a’zoli ekanligi aniqlandi va turlarning ontogenezi (I) latent (urug‘), (II) virginil davri maysa, yuvenil, immatur, voyaga yetgan vegetativ bosqichlari, (III) generativ davri yosh, o‘rta, qari generativ bosqichlar hamda (IV) senil davrlariga bo‘lib o‘rganildi. *A. nuratensis* ontogenezi davomida yer ustki qismining shoxlanishi va poyalar sonining ortishi kuzatiladi. *A. knorringianus* rivojlanish ontogenetik rivojlanish davomida ildiz bo‘g‘zi qalinlashib boradi.

3. *A. nuratensis* va *A. knorringianus* laboratoriya sharoitida urug‘larining unib chiqishi uchun optimal harorat +18-20 ℃ bo‘lib, urug‘larni qumqog‘oz yordamida mexanik skarifikatsiya qilib ishlov berish unuvchanlikni mos ravishda 56 % va 90 % gacha oshirish imkonini berishi aniqlandi. Dala va issiqxonada ekologik stress omillari ta’sirida ko‘rsatkichlar past bo‘lganligi aniqlandi.

4. *A. nuratensis* ning barcha senotik populyatsiyalari markazlashgan ontogenetik spektrga ega bo‘lib, generativ individlar markaziy cho‘qqi sifatida ajralib turishiga qaramay, populyatsiyalar yangilanishi regressiv xarakterga ega. *A. knorringianus* ning senopopulyatsiyalari chap tomonlama, markazlashgan hamda bimodal ontogenetik strukturaga ega bo‘lib, ularning aksariyat qismi ontogenetik guruhlar bo‘yicha to‘liq a’zoli hisoblanadi. Ayrim hollarda yuvenil

tuplarning uchramasligi urug‘dan tiklanish jarayonlari zaiflashganligi bilan izohlanadi.

5. *A. nuratensis* ning Langar (SP 1) senotik populyatsiyasi qariyotgan, Chuya (SP 2) va Turemas (SP 3) populyatsiyalari yetilgan, shuningdek, Darasoy senopopulyatsiyasi (SP 4) o‘tuvchi tipga tegishli bo‘lib, tiklanish indeksi (0-0,33) ning past ko‘rsatkichi, populyatsiyalar qisqarishining tashvishli signali hisoblanadi. *A. knorringianus* ning 55.6 % senopopulyatsiyalari yetilayotgan, qolgan populyatsiyalari esa yosh va yetilgan tipga mansubdir.

6. Organizm va populyatsiya belgilarining tahliliga asosan, tanlab olingan belgilar qiymatining yig‘indisiga ko‘ra, *A. nuratensis* ning Chuya va Darasoy senopopulyatsiyalari turning ekologik optimumiga yaqin hisoblanadi. Organizm va populyatsiya belgilari tahlil qilingan *A. knorringianus* senopopulyatsiyalarida ularning maksimal qiymati qayd etilmadi.

7. Tahlil natijalariga ko‘ra, *A. nuratensis* ning senopopulyatsiyalari muvozanatli, yaxshi rivojlanayotgan va inqirozli, *A. knorringianus* ning barcha senopopulyatsiyalari inqirozli past vitalitet kriteriyasiga muvofiq kelishi aniqlandi.

8. Turlar tarqalishining bioiqlimiy modellashtirish natijalari, *A. nuratensis* uchun 1970-2000-yillarga nisbatan yaqin kelajak (2050) da eng yaxshi va o‘rta qulay hududlar kamayishi, olis kelajak (2070) da esa optimal mos hududlar ortishini va eng past mos hududlari esa qisqarishini ko‘rsatdi. *A. knorringianus* uchun potensial mos yashash joylari hozirgi sharoitda va 2050-yilda iqlim o‘zgarishining turli ssenariylari taqsimotida farqlar aniqlandi. Yaqin kelajakda turning eng mos optimal tarqalish hududlari qisqarib, o‘rta moslik hududlari kengayishi bashorat qilindi.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/2025.27.12.B.38.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ГУЛИСТАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ДЖИЗАКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ДОНИЁРОВА ШАХНОЗА ОЛИМЖОН КИЗИ

ПОПУЛЯЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РОДА *ASTRAGALUS* L. (*A. NURATENSIS* POPOV И *A. KNORRINGIANUS* BORISS.), РАСПРОСТРАНЁННЫХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПАМИРО-АЛАЯ

03.00.05-Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Гулистан-2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2025.4.PhD/B1094.

Диссертация выполнена в Джизакском государственном педагогическом университете.

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

Научный руководитель:	**Кодиров Гайрат Урокбоевич** доктор педагогических наук, доцент
Официальные оппоненты:	**Абдураимов Озодбек Султанкулович** доктор биологических наук, старший научный сотрудник
	Тухтаев Бобокул Ёркулович доктор биологических наук, профессор
Ведущая организация:	**Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека**

Защита диссертации состоится «5» ноябрь 2026 года в 14 ^{00} часов на заседании Научного совета PhD.03/2025.27.12.B.38.03 при Гулистанском государственном университете (Адрес: 120100, город Гулистан, Сырдарьинская область, 4-й мкр. Тел.: (+99867) 225-39-25, факс: (+99867) 225-39-25, E-mail: glsuinfo@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Гулистанского государственного университета (зарегистрирована за №35.26 Адрес: 120100, город Гулистан, Сырдарьинская область, 4-й мкр. Тел.: (+99867) 225-39-25.

Автореферат диссертации разослан «20» октябрь 2026 г.
(Реестр протокола рассылки № 5 от «20» октябрь 2026 г.).

А. Пазилов
Председатель Научного Совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

Ф.П. Гаибназарова
Ученый секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, д.ф.б.н. (PhD), доцент

Э.Б. Шакарбоев
Председатель Научного Семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Усиление антропогенного воздействия на природные экосистемы в мире и глобальные изменения климата приводят к снижению биологического разнообразия, трансформации естественной среды обитания растений и сокращению ареалов некоторых видов. Повышенной чувствительностью к воздействию этих факторов отличаются, в частности, редкие и эндемичные виды растений с ограниченным ареалом, адаптированные к специфическим экологическим условиям. Сохранение таких видов неразрывно связано с процессами возобновления в их природных популяциях, онтогенетической структурой и способностью адаптироваться к изменяющимся условиям среды. В связи с этим важное значение приобретают комплексная оценка современного состояния ценопопуляций редких и эндемичных видов растений, выявление факторов, влияющих на их устойчивость, а также разработка научных основ их охраны в естественной среде обитания.

В мире высказывается множество научных мнений о сокращении объектов биоразнообразия и природных ресурсов под воздействием антропогенного давления и последствий глобальных изменений климата. В связи с этим особое внимание уделяется их охране на основе определения онтогенетической структуры и типов ценопопуляций редких видов растений, исследования их демографических показателей, выявления экологического оптимума, необходимого для произрастания видов, а также изучения их виталитетного состояния.

В нашей республике достигнуты определенные успехи в сохранении биологического разнообразия растительного мира. В связи с этим были разработаны меры по охране редких и исчезающих видов растений. В частности, в Стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годов определены задачи «Создание единой системы мониторинга компонентов биологического разнообразия, определяющей порядок организации и осуществления мониторинга растительного и животного мира, создание информационной базы данных по государственному кадастру и мониторингу охраняемых природных территорий, объектов растительного и животного мира на основе современных геоинформационных технологий»[1]. Исходя из этих задач, изучение современного состояния ценопопуляций отдельных редких и эндемичных видов рода *Astragalus*, распространенных во флоре Узбекистана, выявление факторов, вызывающих их кризис, биоклиматическое моделирование их потенциальных ареалов распространения, а также разработка мер по сохранению редких видов для флоры Средней Азии имеют важное научно-практическое значение.

[1] Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 11 июня 2019 года № 484 «Утверждение Стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019–2028 годов».

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан № УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», Указом Президента Республики Узбекистан № УП-5863 от 30 октября 2019 года «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года», Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 484 от 11 июня 2019 года «Об утверждении Стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019–2028 годов», а также в других нормативно-правовых актах.

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

Степень изученности проблемы. Исследования, направленные на оценку современного состояния ценопопуляций растений, анализ динамики популяций редких видов, нуждающихся в охране, и сохранение видов дикорастущей флоры, сокращающихся под воздействием различных негативных факторов, проводились рядом зарубежных ученых, таких как J.Q. Liu et al. (2012), M. Yang & J. Yang (2013), V. Laface et al. (2022), A.A. Khapugin, G.G. Chugunov (2023), C.L. Zhu et al. (2025) и др.

В странах СНГ данные по оценке современного состояния ценотических популяций видов растений приводятся в работах Е. Ермолаева (2007), Е.В. Жмудь (2012), В.Н. Ильиной (2018), Ф. Пашаевой (2024); исследования, посвященные изучению демографических показателей и жизненности (виталитета) ценопопуляций редких видов растений, отражены в трудах Е.К. Комаревцевой (2014), М.В. Сидоренко (2023), A. Heydarova et al. (2024) и др.

Исследования по биоклиматическому моделированию потенциального распространения видов растений на основе климатических параметров представлены в работах S.J. Phillips et al. (2006, 2008), J.J. Hellmann et al. (2008), B.A. Loiselle et al. (2008), J. Franklin (2009), К.Ш. Тожибаева и др. (2021), Р. Гуломова (2023) и др.

В Узбекистане изучение современного состояния ценопопуляций некоторых редких и эндемичных видов растений проводилось Ш.У. Сарибаевой (2009), Х.Ф. Шомуродовым и др. (2017), О.С. Абдураимовым (2017), T. Rakhimova et al. (2021), A. Akhmedov et al. (2023), Б.Ш. Хабибуллаевым (2023), N. Rakhimova et al. (2023), А. Махмудовым и др. (2024), Ш. Тамамбетовой (2024); биоэкологические особенности отдельных видов рода *Astragalus* исследовались Ж.Х. Каршибаевым (2014), Х.К. Каршибаевым (2016) и др.

Анализ вышеуказанных научных источников показывает, что биоэкологические особенности, современное состояние ценопопуляций и

причины сокращения численности реликтовых и эндемичных представителей рода *Astragalus*, распространенных в горных и предгорных районах нашей республики, не были системно проанализированы в научных кругах. В связи с этим изучение онтогенеза видов *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, определение структуры и типов их ценопопуляций, оценка состояния и классификация виталитетного состава ценопопуляций, составление карт их распространения, а также разработка мер по охране природных популяций видов, нуждающихся в защите, имеют важное научно-практическое значение.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках основной темы научно-исследовательских работ кафедры биологии факультета естественных наук Джизакского государственного педагогического университета: «Интеграция науки, образования и производства в развитии современного биологического образования».

Цель исследования состоит в оценке современного состояния ценопопуляций *Astragalus nuratensis* Popov и *Astragalus knorringianus* Boriss. и разработке мер по их охране.

Задачи исследования:

определение распространения *A. nuratensis* и *A. knorringianus* в различных эколого-фитоценотических условиях Северо-Западного Памиро-Алая;

выявление особенностей онтогенеза видов *A. nuratensis* и *A. knorringianus* в природных условиях;

определение всхожести семян видов в лабораторных, полевых и тепличных условиях;

установление онтогенетической структуры и возрастных типов ценопопуляций;

оценка современного состояния ценопопуляций на основе организменных и популяционных признаков;

определение виталитетного состояния ценопопуляций *A. nuratensis* и *A. knorringianus*;

биоклиматическое моделирование потенциальных ареалов распространения видов.

Объектом исследования являются виды *Astragalus nuratensis* Popov (секция *Pendulina* Gontsch) и *Astragalus knorringianus* Boriss. (секция *Aureophora* R. Kam.) рода *Astragalus* L. семейства Fabaceae, включенные в Красную книгу Республики Узбекистан.

Предметом исследования являются морфология, экология и ценопопуляции *A. nuratensis* и *A. knorringianus*.

Методы исследования. В диссертации использованы геоботанические, морфологические, биометрические, статистические методы, методы биоклиматического моделирования, а также современные подходы к

составлению ГИС-карт.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые в условиях Северо-Западного Памиро-Алая определено 13 ценотических популяций редких видов рода *Astragalus* в различных эколого-фитоценотических условиях (4 ценопопуляции вида *A. nuratensis* и 9 ценопопуляций вида *A. knorringianus*);

выявлены особенности периодов и этапов онтогенеза видов *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, раскрыта их морфобиология;

определена всхожесть семян исследуемых видов, хранившихся в течение различных сроков и подвергнутых обработке, в лабораторных, полевых и тепличных условиях;

определены онтогенетическая структура и возрастные типы ценопопуляций *A. nuratensis* и *A. knorringianus*;

оценено современное состояние ценопопуляций на основе организменных и популяционных признаков;

определены виталитетное состояние и типы ценопопуляций видов *A. nuratensis* и *A. knorringianus* на основе анализа организменных признаков;

разработаны карты потенциальных ареалов распространения видов при различных сценариях глобального изменения климата и оценено влияние основных биоклиматических факторов.

Практические результаты исследования. Изучено распространение видов *A. nuratensis* и *A. knorringianus* в Северо-Западном Памиро-Алае, определены онтогенетическая структура, демографические показатели, современное состояние и виталитетная характеристика их ценопопуляций, а также разработаны меры по их охране; составлены ГИС-карты, отражающие распространение объектов исследования.

Достоверность результатов исследования объясняется соответствием данных, полученных на основе современных геоботанических и популяционных методов, теоретическим сведениям, публикацией результатов в ведущих научных изданиях, хранением собранных в ходе исследования гербарных образцов в фонде Национального гербария (TASH), а также статистической обработкой и обоснованностью полученных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость определяется тем, что оценено современное состояние ценопопуляций *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, распространенных в Северо-Западном Памиро-Алае, выявлены их онтогенетическая структура и возрастные типы, охарактеризовано виталитетное состояние, а также выполнено биоклиматическое моделирование потенциальных точек распространения.

Практическая значимость результатов исследования заключается в составлении ГИС-карт распространения *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, разработке мер охраны редких видов и возможности использования полученных данных для пополнения последующих изданий Красной книги

Республики Узбекистан.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных при исследовании популяционной биологии видов *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, распространенных в Северо-Западном Памиро-Алае:

База данных, сформированная на основе гербарных образцов, собранных в ценопопуляциях *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, интегрирована в Глобальную информационную систему по биоразнообразию (GBIF, www.gbif.org) (свидетельство Глобальной базы данных по биоразнообразию от 5 сентября 2025 года). В результате обеспечена возможность международного использования сведений глобальной информационной базы о распространении *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, а также видов растений, произрастающих в соответствующих ценопопуляциях.

Гербарные образцы, собранные в ценопопуляциях *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, распространённых во флоре Узбекистана, переданы в фонд Национального гербария Узбекистана (TASH) Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан (справка Академии наук Республики Узбекистан № 4/1255–2204 от 9 сентября 2025 года). В результате гербарные образцы редких и эндемичных видов *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, включённых в Красную книгу Узбекистана, пополнили коллекцию Среднеазиатского отдела фонда TASH.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 3 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 14 научных работ, из них 6 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 5 в республиканских и 1 в зарубежном журнале.

Объем и структура диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключение, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 116 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.

В первой части первой главы диссертации, озаглавленной «**Эколого-**

фитоценотическая характеристика некоторых видов рода *Astragalus* L.» рассмотрены работы, выполненные в Узбекистане и за рубежом в рамках изучения видов данного рода.

По литературным данным, род *Astragalus* имеет чрезвычайно широкий географический ареал и распространен в древнесредиземноморской, неотропической и палеарктической биогеографических областях, а также достигает южных широт благодаря горным системам. Представители рода встречаются в умеренных и континентальных регионах Европы, Азии, Северной и Южной Америки.

Исследования ценопопуляций представителей рода *Astragalus* отражены в работах Э. Ермолаев (2007), Ш.У. Сарибаева (2009), Е.В. Жмудь (2012), В.Н. Ильина (2018), Д.М. Тажединова (2024).

Вместе с тем специальные исследования по современному состоянию, онтогенезу и онтогенетической структуре, семенной всхожести ценопопуляций *A. nuratensis* и *A. knorringianus* ранее не проводились. Поэтому изучение редких видов рода *Astragalus*, выявление их ареалов распространения и современного популяционного состояния, исследование экологических и фитоценотических особенностей, а также разработка мер охраны являются актуальными задачами.

В последующих двух разделах главы приведена эколого-фитоценотическая характеристика ценопопуляций объектов исследования. В ходе работы изучено 13 ценопопуляций *A. nuratensis* и *A. knorringianus*. Для каждой ценопопуляции представлены географические координаты, эколого-фитоценотическая характеристика, видовой состав сообщества и особенности почвенного покрова.

В ходе проведённых исследований в Северо-Западном Памиро-Алае с участием *A. nuratensis* выделены ЦП 1 (Лангар), ЦП 2 (Чуя), ЦП 3 (Туремас) и ЦП 4 (Дарасой). Для эндемичного вида *A. knorringianus* в различных эколого-фитоценотических условиях установлены ЦП 5 (Коктунли), ЦП 6 (Богамбир), ЦП 7 (Саурбел), ЦП 8 (Жадик), ЦП 9 (Карасой), ЦП 10 (Кушйогач), ЦП 11 (Ховузбулок), ЦП 12 (Тутаксой), ЦП 13 (Зартепа). Большинство популяций распространено в Нуратау на каменисто-щебнистых типичных сероземных и бурых почвах на высоте 485–1728 м над уровнем моря. При этом ценопопуляция *A. nuratensis* в Туремасе, а также ценопопуляции *A. knorringianus* в Коктунли, Кушйогаче и Тутаксое включены как новые точки распространения, ранее не отмеченные в литературных источниках.

Вторая глава, озаглавленная **«Онтогенез видов»** посвящена особенностям развития изучаемых видов в различные периоды онтогенеза. Онтогенез видов изучен по следующим периодам и состояниям:

(I) латентный период (семена); (II) виргинильный период, включающий проростки, ювенильное, имматурное и виргинильное; (III) генеративный период, включающий молодое, средневозрастное и старое генеративные состояния; (IV) сенильный период.

Онтогенез *A. nuratensis* изучался в ценопопуляции ЦП 2, расположенной на северной экспозиции хребта Актау, в окрестностях посёлка Чуя, по руслу пересохшего Амбарсая, в полынно-миндальном сообществе на грубокаменистых почвах. Онтогенез *A. knorringianus* исследован в ЦП 5 на южных предгорьях Каратау, в полынно-мятликово-ковыльном растительном сообществе на грубокаменистых типичных сероземах.

На ранних этапах онтогенеза *A. nuratensis* формирует проросток с двумя яйцевидными семядольными листьями, гипокотилем и корешком. У *A. knorringianus* проросток состоит из зародышевого корешка, гипокотиля и семядольных листьев; на стадии проростка характерен моноподиальный тип нарастания (рис. 1).

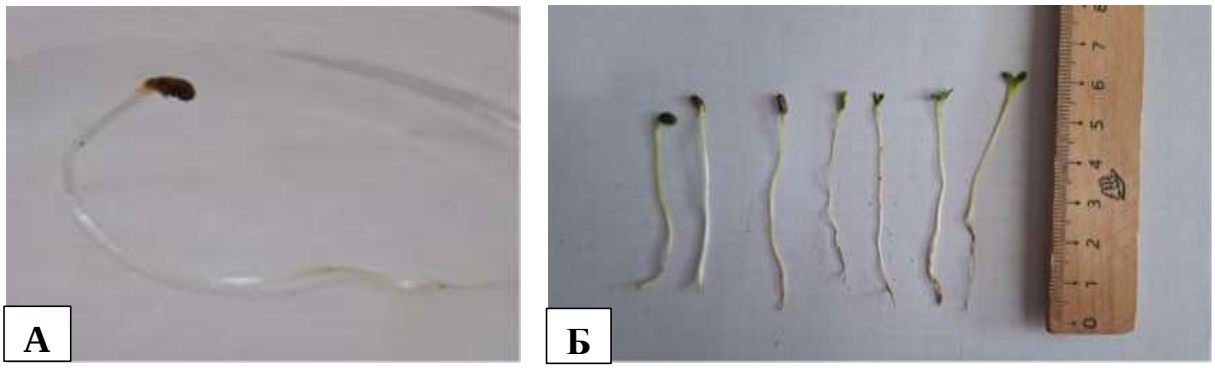


Рис. 1. Проростковая стадия *A. nuratensis* (А) и *A. knorringianus* (Б)

В имматурном состоянии на главном побеге начинают проявляться морфологические признаки взрослого растения, прежде всего ветвление. У *A. nuratensis* наблюдается ветвление до III порядка, у *A. knorringianus* несколько утолщается диаметр корневой шейки. В виргинильном состоянии *A. nuratensis* представлен 5–6 вегетативными побегами; листья по строению близки к листьям взрослого растения и крупнее, чем в имматурном состоянии. У *A. knorringianus* листья ланцетной формы, на каждом листе располагается по 4–6 пар листочков; растение продолжает ветвиться, латеральные почки развиваются из узлов прироста предыдущего года. У генеративных особей наряду с вегетативными побегами формируются специализированные генеративные побеги. На сенильной стадии онтогенеза у особей наблюдается разрушение центрального корня, что отражает деградационные изменения корневой системы.

В третьей главе, озаглавленной «**Всхожесть семян *A. nuratensis* и *A. knorringianus***» приведены результаты изучения всхожести семян объектов исследования в лабораторных, полевых и тепличных условиях. В лабораторных условиях изучались семена *A. nuratensis*, хранившиеся три и девять месяцев, при соответствующих оптимальных температурах. Семена *A. knorringianus*, хранившиеся три, шесть, девять и восемнадцать месяцев, исследовались при трех температурных режимах в вариантах с химической обработкой серной кислотой, механической скарификацией и контролем.

Исследование всхожести семян *A. knorringianus* в тепличных условиях также проводилось путем сравнения контрольных семян с семенами, подвергнутыми скарификации и обработке серной кислотой. Семена высевались в кассеты с почвой, содержащей биогумус и древесные опилки. Во всех вариантах наибольшая всхожесть отмечена у семян, обработанных путем механической скарификации. Установлено, в лабораторных условиях что оптимальная температура прорастания семян *A. nuratensis* и *A. knorringianus* составляет +18–20 °С, а механическая скарификация наждачной бумагой повышает всхожесть соответственно до 56 % и 90 %. В полевых условиях всхожесть семян оказалась ниже, чем в лаборатории, что закономерно связано с прямым и косвенным воздействием биотических и абиотических факторов.

Четвёртая глава, озаглавленная «**Онтогенетическая структура ценопопуляций и оценка их современного состояния**» изложены результаты анализа онтогенетической структуры, типов ценопопуляций и их современного состояния.

Анализ показал, что ценопопуляции *A. nuratensis* имеют преимущественно центрированный онтогенетический спектр (рис. 2).

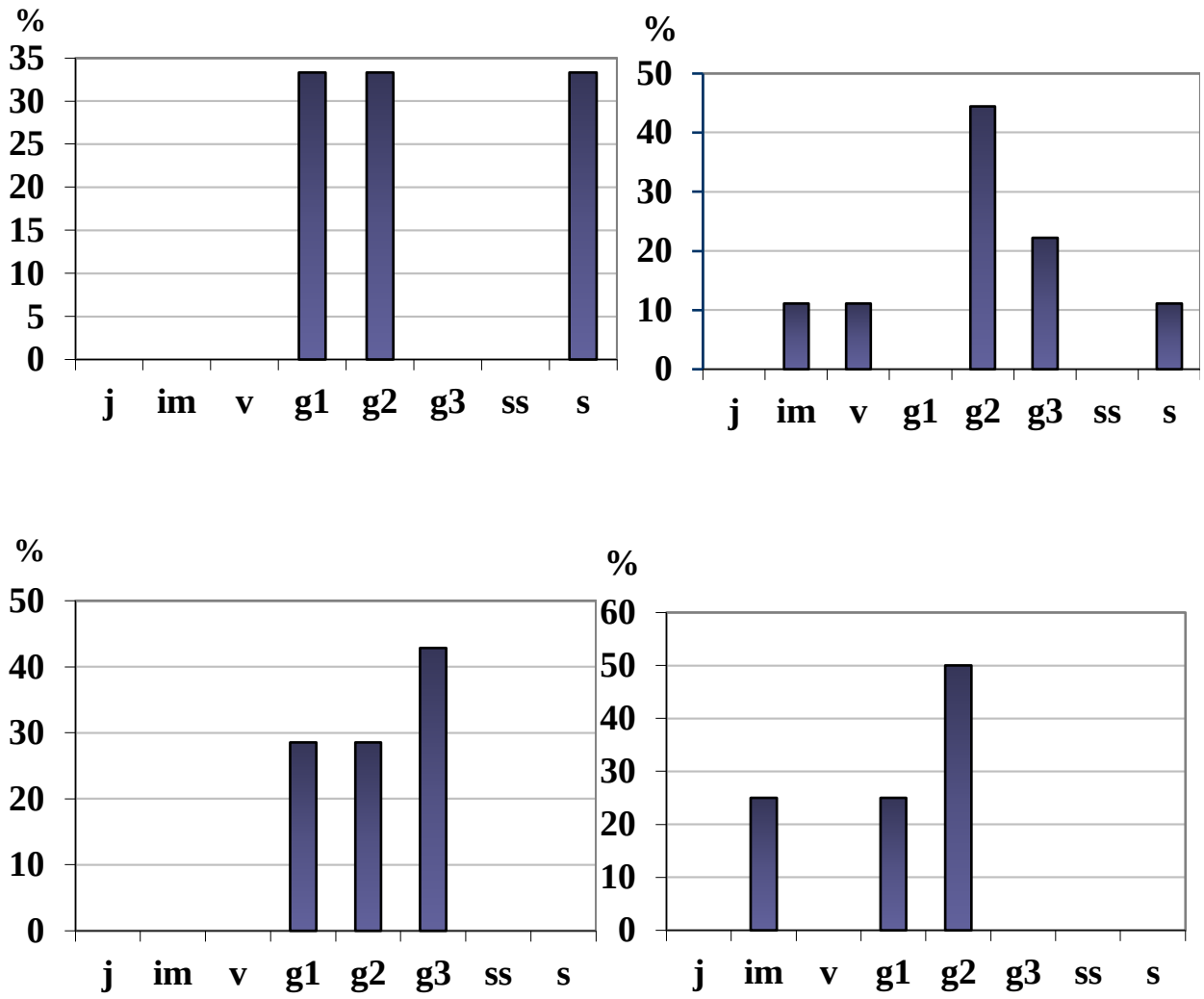


Рис. 2. Онтогенетическая структура ценопопуляций *A. nuratensis*

В исследованных ценопопуляциях молодые особи представлены единично либо практически отсутствуют. Кроме того, особи старческих возрастных состояний представлены в составе популяции в небольшом количестве. Семенное возобновление вида протекает значительно слабо, поскольку бобы опадают на землю до их полного созревания. Данное обстоятельство препятствует прорастанию семян в естественных условиях.

Помимо этого, популяция находится под угрозой из-за непосредственного воздействия выпаса скота. Наблюдаются повреждения надземной части и стеблей растений, а также их поедание в качестве корма, что оказывает крайне негативное влияние, особенно на молодые особи.

Степень повреждения семян вида насекомыми, в частности *Depressaria radiella*, была чрезвычайно высокой: в отдельных случаях доля повреждённых семян достигала 90 %. Онтогенетический спектр ценопопуляций вида имеет центрированный характер с преобладанием средневозрастных генеративных особей.

Ценопопуляции *A. nuratensis* по классификации дельта - омега Л.А. Животовского относятся к стареющим, зрелым и переходным типам.

Абсолютная плотность (на 1 м²) составляет 0,15–0,7 (табл. 1).

Таблица 1

Демографические показатели ценопопуляций *A. nuratensis*

№ ЦП	$I_в$	$I_с$	Δ	ω	Плотность особей, шт./м²	Тип ЦП
1	0	0,5	0,57	0,65	0,15	стареющая
2	0,33	0,125	0,50	0,70	0,15	зрелая
3	0	0	0,53	0,85	0,70	зрелая
4	0,33	0	0,33	0,74	0,20	переходная

Примечание: $I_в$ – индекс восстановления; $I_с$ – индекс старения; Δ – индекс возрастности; ω – индекс эффективности.

Все исследованные ценопопуляции астрагала нуратинского нуждаются в охране и требуют постоянного мониторинга.

Во втором разделе главы представлены данные об онтогенетической структуре и типах ценопопуляций *A. knorringianus*. Установлено, что исследованные ценопопуляции характеризуются левосторонним (ЦП 5 – Коктунли, ЦП 6 – Богамбир, ЦП 7 – Саурбель (Михин), ЦП 8 – Жадик, ЦП 13 – Зартепа), центрированным (ЦП 12 – Тутаксай) и двусторонним (бимодальным) (ЦП 9 – Карасай, ЦП 10 – Кушёгоч, ЦП 11 – Ховузбулок) онтогенетическими спектрами. Левосторонний спектр, как правило, имел одно- или двухвершинную структуру. Установлено, что в ЦП 5 и ЦП 7 максимум спектра приходился на виргинильные растения, доля которых составляла соответственно 25,3 и 29,16 %. В ЦП 6 и ЦП 13 наибольшую долю в онтогенетическом спектре составляли имматурные (29,3 и 24,5 %) и виргинильные (27,1 и 23,5 %) особи. В ходе исследований отмечено, что в указанных ценопопуляциях с левосторонним онтогенетическим спектром

доля ювенильных особей была крайне низкой и составляла 0–2,9 %. Среди ценопопуляций с левосторонним спектром Богамбирская, Саурбельская и Жадикская ценопопуляции по онтогенетической структуре являлись полночленными (рис. 3).

В ценопопуляции с центрированным онтогенетическим спектром отмечено отсутствие ювенильных и имматурных особей. Данное явление, вероятно, связано с низкой эффективностью прорастания семян и их последующей элиминацией. В популяции, зарегистрированной в Актаге, общая численность особей была крайне низкой; среди виргинильных растений в учёт было включено лишь 3 особи, что составило 8,57 %. Основная часть особей данной ценопопуляции приходилась на генеративный период – 74,3 %, тогда как доля старых растений составляла 17,14 %. В Тутаксайской ценопопуляции с центрированным онтогенетическим спектром анализ распределения особей показал, что доля растений генеративного периода была значительно выше по сравнению с долей молодых особей прегенеративного периода и старых растений постгенеративного периода.

В ЦП 9, выделенной в составе разнотравно-астрагалово-миндального растительного сообщества и характеризующейся бимодальным онтогенетическим спектром, общая численность особей также была невысокой и составила 39 экземпляров. Доли молодых и старых особей оказались равными и составили по 30,7 %. При этом доля имматурных особей составляла 12,8 %, виргинильных - 17,9 %, субсенильных – 20,5 %, сенильных - 10,2 %. Доля генеративных особей составила 38,4 %, в том числе молодых генеративных (g1) – 20,5 %, средневозрастных генеративных (g2) - 15,4 % и старых генеративных (g3) – 2,5 %.

В ЦП 11 отмечено небольшое количество имматурных особей – всего 4 экземпляра. Одним из факторов, обусловливающих такое состояние ценопопуляции, может являться её расположение в пределах техногенной

Таблица 2

Демографические показатели ценопопуляций *A. knorringianus*

№ ЦП	$I_в$	$I_с$	Δ	ω	Плотность особей, шт./м²	Тип ЦП
5	0,83	0,23	0,40	0,58	4,75	зреющая
6	3,56	0,33	0,34	0,39	7,00	молодая
7	1,14	0,067	0,28	0,56	4,80	молодая
8	0,62	0,127	0,40	0,66	5,75	зреющая
9	0,80	0,44	0,46	0,54	1,95	зреющая
10	0,64	0,34	0,48	0,58	5,30	зреющая
11	0,90	0,60	0,54	0,54	5,80	зреющая
12	0,11	0,20	0,49	0,76	1,75	зрелая
13	1,57	0,20	0,35	0,49	5,10	молодая

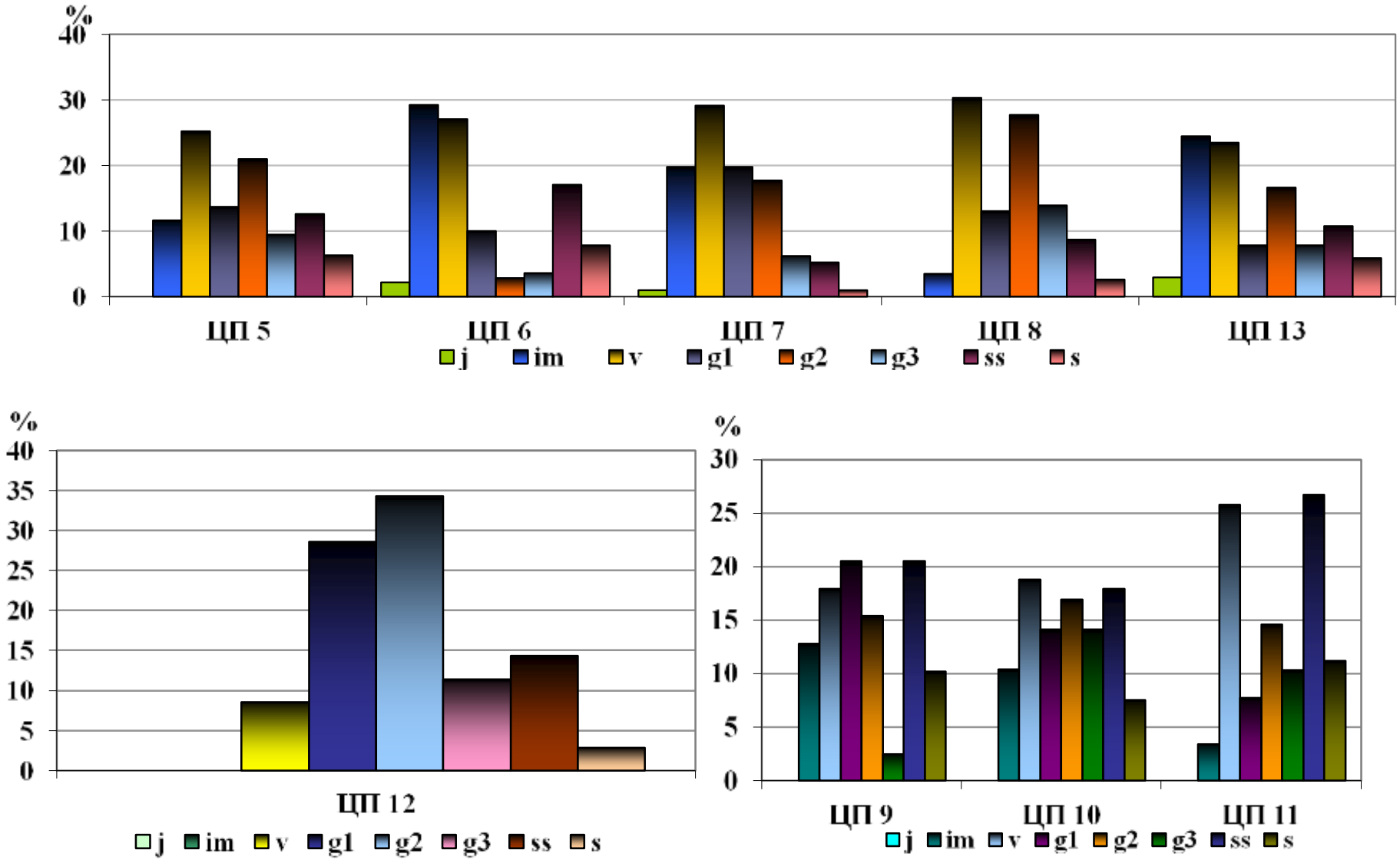


Рис. 3. Онтогенетическая структура ценопопуляций *A. knorringianus*

зоны, где функционирует камнедробильная установка. Установлено, что плотность вида в исследованных ценопопуляциях варьировала в пределах 1,75–7 особей на 1 м² (табл. 2).

Согласно классификации Л. А. Животовского, исследованные ценопопуляции относятся к «зреющим» (ЦП 5, 8, 9, 10, 11), «зрелым» (ЦП 12) и «молодым» (ЦП 6, 7, 13) типам.

Третий и четвертый разделы главы посвящены оценке современного состояния ценопопуляций. Современное состояние ценопопуляций оценивалось на основе организменных и популяционных признаков. У *A. nuratensis* наибольшие значения организменных признаков отмечены в ценопопуляции Чуя, выделенной в составе полынно-миндального сообщества (рис.4). В данной популяции высокие балльные оценки получены по числу вегетативных побегов, длина вегетативных побегов, диаметру корневой шейки и высоте надземной части растения. Длина вегетативных побегов в ценопопуляциях вида составляет 2,57–7,5 см; максимальная оценка по этому признаку отмечена в ЦП Чуя, минимальная – в ЦП Туремас.

По показателям численности особей и экологической плотности большинство ценопопуляций оценено в 1, 2, 5 балла. В пределах заложенных трансект количество особей, зарегистрированных на площади 10 м², составляло от 1 до 7, что соответствует 0,15–0,7 особи на 1 м². Максимальная доля молодых особей выявлена в ценопопуляциях Чуя и Дарасой, а наибольшая доля старых особей отмечена в ценопопуляции Лангар, где данный показатель получил 5 баллов.

По совокупности отобранных признаков *A. nuratensis* около 60 % признаков проявили показатели в 1–2 балла, а 25 % признаков – в 4–5 баллов.

Таким образом, наиболее ослабленное состояние отмечено у ЦП 1, тогда как ЦП 2 несколько приближена к экологическому оптимуму. Локалитет ЦП 3 характеризуется преобладанием низких балльных оценок, а для ЦП 4 типично доминирование средних значений. Ценопопуляция Чуя расположена на значительном удалении от магистральной дороги и территории проживания местного населения, что, вероятно, способствует более высоким показателям отдельных организменных и популяционных признаков вида.

Анализ современного состояния ценопопуляций *A. knorringianus* по комплексу организменных и популяционных признаков выявил их заметную дифференциацию в зависимости от экологических условий местообитаний. Согласно результатам пятибалльной оценки, в большинстве ценопопуляций преобладают признаки с низкими и средними значениями – 1–3 балла. Из этого можно сделать вывод, что условия, близкие к экологическому оптимуму для данного вида, выражены не столь высоко. В ценопопуляции Кушйогач отмечается относительный баланс между низко- и высоко оценёнными признаками, что позволяет рассматривать её как наиболее близкую к экологическому оптимуму среди изученных ценопопуляций. ЦП Зартепа отличается высокими балльными оценками по показателям плотности особей и доли молодых растений. Этот локалитет находится на

значительном расстоянии от зон выраженного антропогенного воздействия и расположен вблизи особо охраняемой природной территории – Зааминского государственного заповедника. В большинстве ценопопуляций (ЦП 1, ЦП 2,

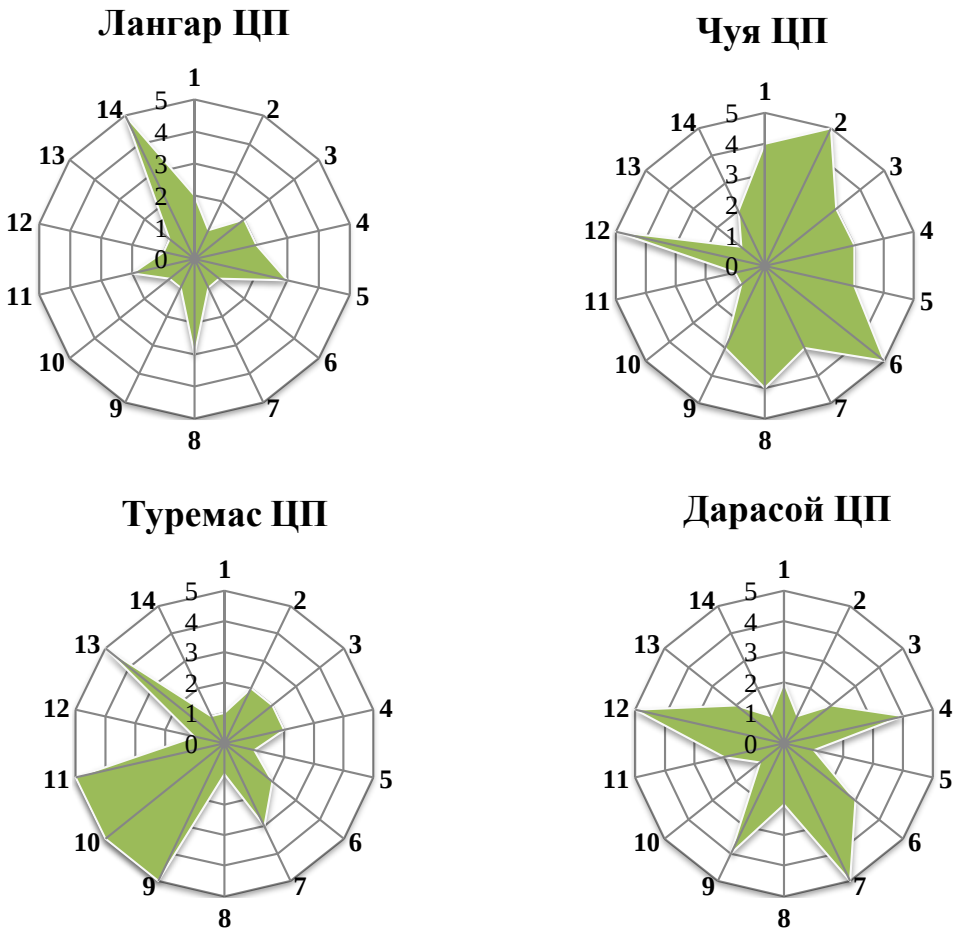


Рис. 4. Балльная оценка состояния ценопопуляций *A. nuratensis*

Примечание:1 – длина вегетативного побега, см; 2 – количество вегетативных побегов; 3 – длина генеративного побега, см; 4 – количество генеративных побегов; 5 – длина околоцветника, см; 6 – диаметр корневой шейки, см; 7 – надземная биомасса особи, г; 8 – высота надземной части растения, см; 9 – длина боба, см; 10 – плотность особей на 1 м², экз.; 11 – экологическая плотность; 12 – доля прегенеративных особей, %; 13 – доля генеративных особей, %; 14 – доля старых особей, %.

ЦП 4, ЦП 5, ЦП 8) преобладание низко оценённых признаков, вероятно, связано с вытаптыванием растений скотом и действием других лимитирующих факторов. Такой уровень оценки следует рассматривать как тревожный сигнал, свидетельствующий о высоком риске дальнейшего ухудшения состояния природных популяций.

В пятой части главы рассматривается виталитетное состояние ценопопуляций исследуемых видов. По результатам анализа установлено, что ценопопуляции *A. nuratensis* соответствуют равновесному, хорошо развивающемуся и кризисному типам виталитетного состояния, тогда как все ценопопуляции *A. knorringianus* относятся к кризисному типу и характеризуются низким уровнем виталитета. Значения индекса качества ценопопуляций (IQ) у *A. nuratensis* составили 0,32–4,05, у *A. knorringianus* –

0,19–0,93. Максимальные значения IQ выявлены в ЦП 2 и ЦП 7, минимальные – в ЦП 3 и ЦП 12.

Пятая глава, озаглавленная **«Биоклиматическое моделирование потенциальных ареалов распространения видов и меры по их охране»** представлены результаты биоклиматического моделирования потенциальных ареалов *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, а также проанализированы факторы угрозы и предложены отдельные охранные мероприятия.

В период 1970–2000 гг. *A. nuratensis* имела потенциально пригодные местообитания на территории Узбекистана, Туркменистана и Таджикистана, а площадь местообитаний с оптимальными экологическими условиями составляла 3085,146 км². Этот показатель соответствует наиболее благоприятным условиям для существования вида. Местообитания со средним уровнем пригодности занимали 2834,517 км²; они не соответствовали полному экологическому оптимуму вида, однако включали отдельные факторы среды, обеспечивающие возможность его выживания и поддержания жизнеспособности. Местообитания с низкой степенью пригодности занимали 5769,999 км² и отражали участки, где вид способен сохраняться лишь в неблагоприятных условиях. Площадь территорий, непригодных для произрастания *A. nuratensis*, составила 4 659 145 км². Согласно результатам моделирования MaxEnt, в современный период наибольший вклад в потенциальное распространение *A. nuratensis* внесли следующие факторы: уклон 0,5–2 % (GloSlopesCl2), уклон 2–5 % (GloSlopesCl3), минимальная температура самого холодного месяца (bio 6), западная экспозиция склонов — 225° < aspect ≤ 315° (GloAspectClW), а также средняя температура самого тёплого квартала (bio 8). Ведущим фактором оказался уклон 0,5–2 % (GloSlopesCl2), вклад которого составил 34,3 %. Вторым по значимости был уклон 2–5 % (GloSlopesCl3) с вкладом 11,9 %. Несмотря на расширение оптимальных местообитаний, сокращение площадей с низкой пригодностью может указывать на уменьшение возможностей вида сохраняться в субоптимальных условиях. Это способно снижать устойчивость популяций, поскольку такие территории не обеспечивают достаточного комплекса благоприятных экологических факторов. В рассматриваемый период пригодные местообитания *A. nuratensis* располагаются в пределах Узбекистана, Туркменистана, а также частично Афганистана и Казахстана. Эти территории характеризуются специфическими климатическими и экологическими условиями, способствующими росту и выживанию вида. В Узбекистане наиболее оптимальные условия для *A. nuratensis* отмечены в пределах Нуратинской горной системы, тогда как местообитания со средним и низким уровнем пригодности приурочены преимущественно к Зарафшанскому хребту.

В результате анализа выявлены различия в распределении потенциально пригодных местообитаний *A. knorringianus* в современных условиях и к 2050 г. при различных сценариях изменения климата. В настоящее время площадь наиболее пригодных местообитаний составляет около 46 057 км², а

местообитаний со средним уровнем пригодности – 38 843 км². Площадь местообитаний с низким уровнем пригодности составила приблизительно 49 189 км², тогда как большая часть исследуемой территории – 4 538 885 км² – относится к непригодным для произрастания вида участкам.

Согласно прогнозу на 2050 г. по сценарию RCP 2.5, площадь наиболее пригодных местообитаний *A. knorringianus* может сократиться до 24 534 км², тогда как площадь местообитаний со средним уровнем пригодности, напротив, увеличится до 33 730 км². В рамках данного климатического сценария зоны наибольшей пригодности преимущественно совпадают с основными участками современного распространения вида (рис. 5).

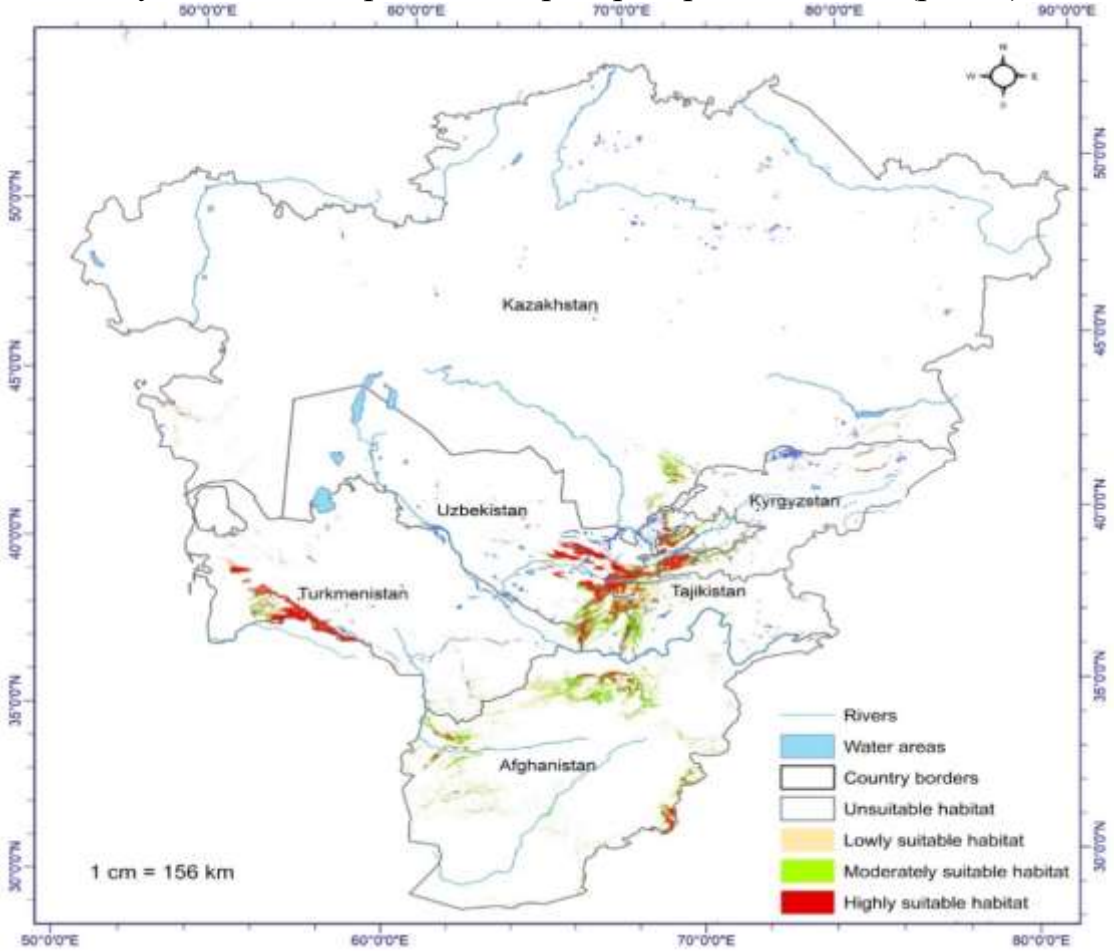


Рис. 5. Современные пригодные местообитания для *A. knorringianus* на территории Средней Азии

Третий раздел главы посвящён анализу факторов, угрожающих популяциям редких видов, а также некоторым мерам их охраны. Основные ценопопуляции исследуемых видов сосредоточены в пределах Нуратинских гор. Избыточный выпас скота на пастбищах приводит к поеданию генеративных особей до созревания семян. Наряду с этим семена, осыпавшиеся на поверхность почвы, повреждаются и вытаптываются, что обусловливает снижение их всхожести. Ценопопуляции *A. knorringianus*, изученные в окрестностях Коктунли, Кушйогач, Богамбир и Карасой, находятся в непосредственной близости от населённых пунктов и используются как пастбищные территории для выпаса копытного скота. В

весенний период вегетации животные наносят значительный ущерб особям разных возрастных состояний. Локалитет Ховузбулок приурочен к техногенно нарушенной зоне, где размещена камнедробильная установка. Проведение земляных работ и выравнивание площадки сопровождаются разрушением почвенного покрова, удалением гумусового горизонта и сокращением проективного покрытия растительности. Наряду с этим в процессе дробления камня в атмосферу поступает большое количество пылевых частиц и соединений тяжёлых металлов, которые оседают на надземных органах растений, главным образом на листьях, что может снижать интенсивность фотосинтеза и транспирации. Также установлено, что в окрестностях села Тангибоши, расположенного в 5–6 км от ценопопуляции у села Зартепа, в районе горы Джантека (N 39.713812; E 68.21034; h = 1770 м), местообитания *A. knorringianus* осваиваются местным населением под посевы пшеницы, нута и ячменя. Вблизи локалитета *A. nuratensis* у посёлка Лангар находится водоснабжающее сооружение, возможная утечка воды из которого может приводить к развитию эрозионных процессов и изменению влажностного режима почвы. На данный вид негативное влияние также оказывает процесс добычи полезных ископаемых из-за горнодобывающей промышленности. В большинстве исследованных ценопопуляций наблюдалось повреждение семян растений насекомыми.

Кроме того, на основе категорий и критериев Красного списка Международного союза охраны природы (МСОП, IUCN) определён статус редкости исследуемых видов. *A. nuratensis* во всех изданиях Красной книги Республики Узбекистан до настоящего времени был включён со статусом 1. Согласно критериям Красного списка МСОП, статус редкости *A. nuratensis* рекомендовано оценивать как находящийся под угрозой исчезновения (EN) – EN C2a(i). *A. knorringianus* во всех изданиях Красной книги Республики Узбекистан был включён со статусом 2. Современное состояние данного вида оценено как находящееся под угрозой исчезновения (EN) по критериям EN B2ab(ii, iii, iv, v); C2a(i).

ВЫВОДЫ

На основании результатов исследований, выполненных в рамках диссертационной работы на соискание степени доктора философии (PhD) по теме «Популяционная биология редких видов рода *Astragalus* L. (*A. nuratensis* Popov и *A. knorringianus* Boriss.), распространённых в Северо-Западном Памиро-Алае», сформулированы следующие выводы:

1. В Северо-Западном Памиро-Алае выявлено 13 ценопопуляций видов *A. nuratensis* и *A. knorringianus*, большинство из которых распространено в Нуратинских горах на каменисто-щебнистых типичных серозёмах и коричневых почвах. По фитоценотическому составу ценопопуляции преимущественно встречаются в составе полынных (*Artemisia*) и шалфейных (*Salvia*) формаций или ассоциаций.

2. Установлено, что в естественных условиях произрастания онтогенез изученных видов является полным и включает четыре периода: (I) латентный (семена); (II) виргинильный, включающий стадии проростка, ювенильных, имматурных и взрослых вегетативных растений; (III) генеративный, включающий молодые, средневозрастные и старые генеративные растения; (IV) сенильный период. В ходе онтогенеза *A. nuratensis* отмечаются усиление ветвления надземной части и увеличение числа стеблей. У *A. knorringianus* в процессе онтогенетического развития наблюдается постепенное утолщение корневой шейки.

3. Установлено, что оптимальной температурой для прорастания семян *A. nuratensis* и *A. knorringianus* в лабораторных условиях является +18–20 °С, а механическая скарификация семян с использованием наждачной бумаги позволяет повысить их всхожесть соответственно до 56 % и 90 %**.** В полевых и тепличных условиях под воздействием экологических стрессовых факторов показатели всхожести были ниже.

4. Все ценопопуляции *A. nuratensis* характеризуются центрированным онтогенетическим спектром, в котором генеративные особи формируют центральный максимум; несмотря на это, возобновление популяций носит регрессивный характер. Ценопопуляции *A. knorringianus* имеют левосторонний, центрированный и бимодальный типы онтогенетической структуры, при этом большинство из них является полночленным по представленности онтогенетических групп. В отдельных случаях отсутствие ювенильных особей свидетельствует об ослаблении процессов семенного возобновления.

5. Ценопопуляция *A. nuratensis* Лангар (ЦП 1) относится к стареющему типу, популяции Чуя (ЦП 2) и Туремас (ЦП 3) – к зрелому типу, а Дарасайская ценопопуляция (ЦП 4) – к переходному типу. Низкие значения индекса восстановления (0–0,33) являются тревожным показателем, свидетельствующим о тенденции к сокращению популяций. У *A. knorringianus* 55,6 % ценопопуляций относятся к зреющему типу, тогда как остальные представлены молодым и зрелым типами.

6. На основании анализа организменных и популяционных признаков, по совокупности значений отобранных показателей, ценопопуляции *A. nuratensis* Чуя и Дарасай характеризуются как наиболее близкие к экологическому оптимуму вида. В исследованных ценопопуляциях *A. knorringianus* максимальные значения анализируемых организменных и популяционных признаков не зарегистрированы.

7. По результатам анализа установлено, что ценопопуляции *A. nuratensis* относятся к равновесному, хорошо развивающему и кризисному типам, тогда как все ценопопуляции *A. knorringianus* соответствуют кризисному типу с низким уровнем виталитета.

8. Результаты биоклиматического моделирования распространения видов показали, что для *A. nuratensis* по сравнению с базовым периодом 1970–2000 гг. в ближайшем будущем (2050 г.) прогнозируется сокращение

площадей наиболее и умеренно пригодных местообитаний, тогда как в отдалённой перспективе (2070 г.) ожидается увеличение площади оптимально пригодных территорий и сокращение участков с наиболее низкой пригодностью. Для *A. knorringianus* выявлены различия в распределении потенциально пригодных местообитаний между современными условиями и различными сценариями изменения климата на 2050 г. В ближайшем будущем прогнозируется сокращение площади оптимальных для распространения вида территорий при одновременном расширении площадей со средней степенью пригодности.

SCIENTIFIC COUNCIL PhD.03/2025.27.12.B.38.03 ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES AT THE GULISTAN STATE UNIVERSITY

JIZZAKH STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

DONIYOROVA SHAXNOZA OLIMJON QIZI

POPULATION BIOLOGY OF THE RARE SPECIES OF THE GENUS *ASTRAGALUS* L. (*A. NURATENSIS* POPOV AND *A. KNORRINGIANUS* BORISS.) DISTRIBUTED IN THE NORTHWESTERN PAMIR-ALAY

03.00.05 – Botany

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

Gulistan – 2026

The topic of the dissertation in philosophy (PhD) is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science, and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2025.4.PhD/B1094.

The dissertation has been carried out at the Jizzakh State Pedagogical University.

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

Scientific supervisor:	**Kodirov Gayrat Orokboyevich** Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Official opponents:	**Abduraimov Ozodbek Sultankulovich** Doctor of Biological Sciences, senior scientific researcher
	Tokhtaev Boboqul Yorkulovich Doctor of Biological Sciences, professor
Leading organization:	**National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek**

The defense of the dissertation will take place on "5" november 2026 in «14 ^{00} » at the meeting of Scientific council PhD.03/2025.27.12.B.38.03 on award of scientific degrees at the Gulistan state university. (Address: Gulistan city, 4 microdistrict. Sirdariyo, 120100, Uzbekistan. Conference hall of the Gulistan state university. Tel.: (+99867) 225-39-25, fax: (+99867) 225-39-25, E-mail: glsuinfo@edu.uz).

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of the Gulistan state university (registered for №3525. Address: Gulistan city, 4 microdistrict. Sirdariyo, 120100, Uzbekistan. Conference hall of the Gulistan state university. Tel.: (+99867) 225-39-25.

The abstract of the dissertation was distributed on «20» october 2026.
(Registered protocol № 5 of «20» october 2026).

A. Pazilov
Chairman of the Scientific Council for awarding of scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

F.P. Gaibnazarova
Scientific Secretary of the Scientific Council for awarding of scientific degrees, Doctor of Philosophy on biology, dosent

E.B. Shakarboev
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific Council for awarding scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

Introduction (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to assess the current state of the coenopopulations of *Astragalus nuratensis* Popov and *Astragalus knorringianus* Boriss. and to develop scientifically grounded conservation measures for these rare species.

The objects of the research are *Astragalus nuratensis* Popov (section *Pendulina* Gontsch) and *Astragalus knorringianus* Boriss. (section *Aureophora* R. Kam.), rare representatives of the genus *Astragalus* L. (Fabaceae) included in the Red Data Book of the Republic of Uzbekistan.

Scientific novelty of the research is following:

for the first time in the Northwestern Pamir-Alay, 13 coenotic populations of rare species of the genus *Astragalus* (4 coenopopulations of *A. nuratensis* and 9 coenopopulations of *A. knorringianus*) were identified across various ecological-phytocoenotic conditions;

the characteristics of the periods and stages of ontogeny of *A. nuratensis* and *A. knorringianus* were determined, and their morphobiology was revealed;

the germination capacity of seeds of the studied species, stored for different periods and subjected to various treatments, was determined under laboratory, field, and greenhouse conditions;

ontogenetic structures and age types of *A. nuratensis* and *A. knorringianus* coenopopulations were revealed;

the current state of coenopopulations was evaluated based on organismal and population-level traits;

vitality state and type of *A. nuratensis* and *A. knorringianus* coenopopulations were identified based on the analysis of organismal parameters;

maps of potential distribution areas under various global climate change scenarios were developed, and key bioclimatic factors were evaluated.

Implementation of research results. Based on the results obtained from the study of the population biology of rare species of the genus *Astragalus* L. (*A. nuratensis* Popov and *A. knorringianus* Boriss.) occurring in the north-western Pamir-Alay:

The database compiled from herbarium specimens collected from the coenopopulations of *A. nuratensis* and *A. knorringianus* was integrated into the Global Biodiversity Information Facility (GBIF, www.gbif.org) (certificate of the Global Biodiversity Database dated 5 September 2025). As a result, data on the distribution of *A. nuratensis*, *A. knorringianus*, and the plant species occurring within the corresponding coenopopulations were made available for international use through the global biodiversity information system.

Herbarium specimens collected from coenopopulations of *A. nuratensis* and *A. knorringianus* of the flora of Uzbekistan were deposited into the National Herbarium of Uzbekistan (TASH) at the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan No. 4/1255-2204 dated September 9, 2025). Consequently, herbarium samples collected from coenopopulations of the rare and

endemic species *A. nuratensis* and *A. knorringianus*, listed in the Red Data Book of Uzbekistan, enriched the collection of the Central Asian Division of the TASH

The volume and structure of the dissertation. The thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The volume of the thesis is 116 pages..

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

I bo‘lim (I часть: Part I)

1. Doniyorova Sh., Beshko N., Abulfayzov H. Assessment of the Potential Distribution of the Rare Species *Astragalus knorringianus* in the Nurata Nature Reserve Based on a Bioclimatic Model // International Journal of Virology and Molecular Biology, -Rosemead, 2026. Vol. 15 № 2. –P. 21-26. doi: 10.5923/j.ijvmb.20261502.01. (03.00.00; № 12). http://article.sapub.org/10.5923.j.ijvmb.20261502.01.html

2. Doniyorova Sh.O. O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan *Astragalus knorringianus* Boriss. ning yangi o‘sish nuqtalari // O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi. –Toshkent, 2025. № 3 (21), –B. 72-74. (03.00.00; № 8). https://agroscience-tdau.uz/issue/6a4237c5a6aa3ccadf31b153

3. Doniyorova Sh.O. *Astragalus knorringianus* urug‘larining turli saqlanish muddatlarida laboratoriya sharoitida unuvchanlik xususiyatlari // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. –Xiva, 2026. № 3 2/1, –B. 54-57. (03.00.00; № 12). https://mamun.uz/uploads/journal/files/1782281964.pdf

4. Doniyorova Sh.O. *Astragalus nuratensis* ontogenezi // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. –Xiva, 2026. № 8/1. –B. 31-34. (03.00.00; № 12). https://mamun.uz/bulletin/archive/2026/8_1

5. Doniyorova Sh.O. Astragal turkumi ayrim turlarining dorivorlik xususiyatlari va xalq xo‘jaligidagi ahamiyati // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. –Namangan, 2024. 6-son. –B. 200-203. (03.00.00; № 17). https://journal.namdu.uz/archive/2024-issue-6

6. Doniyorova Sh.O., Saribayeva Sh.U. *Astragalus knoringgianus* Boriss. ning tarqalishi va geofazoviy tahlili // Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar. –Qo‘qon, 2025. 1-son. –B. 141-148. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-apreldagi 315/5-sonli qarori). https://journals-kokandsu.uz/index.php/kspi/issue/view/13/14

II bo‘lim (II часть: Part II)

7. Doniyorova Sh.O., Turdiboev O.A. Notes on *Astragalus nuratensis* (Fabaceae), an endemic species from Uzbekistan // Материалы VIII Международной научной конференции «Проблемы изучения растительного покрова Сибири», посвященной 140-летию Гербария имени П.Н. Крылова, 145-летию Сибирского ботанического сада и 175-летию со дня рождения П.Н. Крылова. –Томск, 2025. –P. 51-53. https://yadi.sk/d/uDjaFkSmE3IU-w http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/koha:001267810

8. Doniyorova Sh., Kodirov G., Abulfayzov H., Kodirova S., Muzafarova S. Investigation of current and future potential distribution of Pamir-Alay endemic species of *Astragalus knorringianus* (Fabaceae) // E3S Web of Conferences 670, 05008. 2025. –P. 11. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202567005008

https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2025/70/e3sconf_ic-aen2025_05008.pdf

9. Doniyorova Sh.O. Zomin davlat qo‘riqxonasida tarqalgan *Astragalus* L. turkumi turlari // Ta’limni rivojlantirish strategiyasi: Qadriyatlarga asoslangan Taraqqiyot. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. –Jizzax, 2024. –B. 575-581. https://jdpu.uz/wp-content/uploads/2026/06/TOPLAM-II-QISM-2.12.2024.pdf

10. Doniyorova Sh.O. Biomorphological characteristics of *Astragalus nuratensis* Popov // Biologik xilma-xillikni saqlash va biologiyaning zamonaviy muammolari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. –Jizzax, 2024. –B. 106 – 109. https://jdpu.uz/wp-content/uploads/2026/06/TOPLAM-konfrensiya-2024-materali.pdf

11. Doniyorova Sh.O. *Astragalus knorringianus* Boriss. urug‘ morfologiyasi// “Tabiiy fanlarning dolzarb masalalari va yechimlari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. –Qo‘qon, 2024. –B. 135-138. https://journals-kokandsu.uz/index.php/konf/issue/view/101/93

12. Doniyorova Sh.O. “O‘zbekiston milliy gerbariysi” (TASH) noyob ilmiy obyektida saqlanayotgan *Astragalus knorringianus* Boriss. turi namunalar tahlili // “Biologiyaning dolzarb muammolari: fan, ta’lim va ishlab chiqarish integratsiyasi” Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. –Jizzax, 2024. –B. 248 – 252. https://jdpu.uz/wp-content/uploads/2026/06/TOPLAM-Konferensiya-JDPU-2024.pdf

13. Doniyorova Sh.O. In the flora of Jizzakh region, the bioecological characteristics of *Astragalus* L. species // Yangi O‘zbekiston: Fan, ta’lim va innovatsiya mavzusidagi respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami. –Jizzax, 2024. –P. 18-20. https://inlibrary.uz/index.php/new-uzbekistan/article/view/31765

14. Doniyorova Sh.O. The effect of greenhouse and field conditions on the germination of *Astragalus knorringianus* seeds // Scientific review of the problems and prospects of modern science and education. 2025. –P. 19-22. https://e-conferences.org/index.php/france/article/view/461/842

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

Bosmaxona litsenziyasi:

9338

Bichimi: 84x60 $^{1}/_{16}$. «Times New Roman» garniturasi.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 47/26.

Guvohnoma № 851684.
«Tipograff» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Alisher Navoiy ko‘chasi, 36 uy.
Tel: +99894-600-44-07