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

BOTANIKA INSTITUTI

MAXMUDOV AZIZBEK VALIJONOVICH

DORIVOR O‘SIMLIKLAR TABIIY RESURSLARI DINAMIKASINING ASPEKTLARI VA MUHOFAZA QILISH STRATEGIYASI (JANUBIY O‘ZBEKISTON MISOLIDA)

03.00.05 – Botanika

BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FAN DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent – 2026

UO‘T 581.143.6:581.9(575.1):581.522.5

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)

Contents of dissertation abstract of doctor of science (DSc)

Maxmudov Azizbek Valijonovich
Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslari dinamikasining aspektlari va muhofaza qilish strategiyasi (Janubiy O‘zbekiston misolida) …….. 3

Махмудов Азизбек Валижонович
Аспекты динамики природных ресурсов лекарственных растений и стратегия их сохранения (на примере Южного Узбекистана) 31

Maxmudov Azizbek Valijonovich
Aspects of the Dynamics of Natural Resources of Medicinal Plants and Their Conservation Strategy (Based on the Case of Southern Uzbekistan) 61

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works.....…… 65

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

BOTANIKA INSTITUTI

MAXMUDOV AZIZBEK VALIJONOVICH

DORIVOR O‘SIMLIKLAR TABIIY RESURSLARI DINAMIKASINING ASPEKTLARI VA MUHOFAZA QILISH STRATEGIYASI (JANUBIY O‘ZBEKISTON MISOLIDA)

03.00.05 – Botanika

BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FAN DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent – 2026

Biologiya fanlari bo‘yicha fan doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.DSc/B244 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Botanika institutida bajarilgan.

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

Ilmiy maslahatchi:	**Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich** biologiya fanlari doktori, akademik
Rasmiy opponentlar:	**Xojimatov Olimjan Kaxxarovich** biologiya fanlari doktori, professor
	Usupbayev Adelet Kidikbekovich biologiya fanlari doktori
	Duschanova Guljan Madrimbayevna biologiya fanlari doktori, professor
Yetakchi tashkilot:	**Namangan davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil 30-oktabr kuni soat 14^{00} dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do‘rmon yo‘li ko‘chasi, 32-uy. Botanika instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 262-37-95, faks (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Botanika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (90-raqami bilan ro‘yhatga olingan). Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do‘rmon yo‘li ko‘chasi, 32-uy, Tel.: (+99871) 262-37-95.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil 12-oktabr kuni tarqatiladi.
(2026-yil 12-oktabrdagi 29-raqamli reestr bayonnomasi).

B.A. Adilov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy Kengash raisi o‘rinbosari,
b.f.d., katta ilmiy xodim

D.T. Xamrayeva
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy Kengash Ilmiy kotibi v.v.b.,
b.f.d., katta ilmiy xodim

X.F. Shomurodov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy Kengash qoshidagi
Ilmiy Seminar raisi,
b.f.d., professor

KIRISH (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Hozirgi kunda dunyo miqyosida ma’lum bo‘lgan 390 900 ta gulli o‘simlik turlaridan (POWO, 2026) 50 000 tadan ortig‘i tibbiy maqsadlarda qo‘llaniladi (Latif and Nawaz, 2026). So‘nggi o‘n yillikda rivojlangan mamlakatlarda ham o‘simliklar asosidagi dorivor vositalarga bo‘lgan talab barqaror ravishda ortib bormoqda. Bu esa aholining ularni nisbatan xavfsiz, samarali va iqtisodiy jihatdan maqbul deb baholashi bilan izohlanadi (Njoroge et al., 2010; El-Shabasy 2016; Qari, 2021). Ushbu ijobiy tendensiya bilan bir qatorda, dunyo bo‘yicha taxminan 15 000 dorivor o‘simlik turlari tabiiy populyatsiyalarning haddan tashqari ekspluatatsiya qilinishi, tabiiy yashash muhitlarining qisqarishi hamda global iqlim o‘zgarishi ta’siri natijasida yo‘qolib ketish xavfi ostida qolmoqda (Chen, 2016; Mulugeta, 2024). Bu esa dorivor o‘simliklarni ilmiy asoslangan holda saqlash, ularning resurs potensialini baholash va samarali hududiy muhofaza strategiyalarini ishlab chiqish zaruratini dolzarb ilmiy muammo sifatida ko‘rsatadi.

Markaziy Osiyoda so‘nggi o‘n yilliklarda dorivor o‘simliklar resurslarini baholash, saqlash va ulardan barqaror foydalanish bo‘yicha milliy strategiyalarni ishlab chiqishga yo‘naltirilgan barqaror ilmiy yo‘nalish shakllandi. Bu esa alohida va tarqoq tadqiqotlardan o‘simlik resurslarini mintaqaviy darajada tizimli boshqarishga o‘tish jarayonini aks ettiradi (Abdullina, 2001; Alybaeva, 2006; Atayev, 2012; Hisoriev, 2015). Xalqaro tashkilotlar (FAO, UNEP, GEF) ko‘magida 2000-yillardan boshlab mintaqada dorivor o‘simliklarning genetik resurslarini *in situ* va *ex situ* shroitida muhofaza qilish bo‘yicha loyihalar amalga oshirildi (UNEP-GEF, 2010). Lekin, mintaqada so‘nggi 25 yillikda o‘simlik tabiiy resurslaridan tizimsiz foydalanish natijasida, aksariyat iqtisodiy potensiali yuqori bo‘lgan turlarning tabiiy maydonlarining keskin qisqarishiga olib keldi. Ushbu holat *Ferula tadshikorum* Pimenov misolida yaqqol namoyon bo‘ladi: Tojikistonda (Hisoriev, 2015), Afg‘onistonda (Sharopov, 2019) va O‘zbekistonda (Maxmudov, 2025) resurs ahamiyatiga ega bo‘lgan maydonlar deyarli saqlanib qolmagan. Shu munosabat bilan antropogen omillarning biologik obyektlarga, eng avvalo turli stress omillari ta’siriga uchrayotgan iqtisodiy jihatdan muhim o‘simlik turlarining tabiiy resurslariga ta’sirini o‘rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar alohida dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston hududi tabiiy floristik xilma-xilligi va geografik sharoitlari jihatidan Markaziy Osiyodagi dorivor o‘simliklarga eng boy hududlardan biri hisoblanadi (Tojibaev et al., 2022; Ibragimov et al., 2026). O‘zbekiston florasi 4385 dan ortiq tomirli o‘simlik turlarini o‘z ichiga oladi (Sennikov et al., 2016), ulardan qariyb 1200 turi dorivor xususiyatlarga ega (Хожиматов, 2021), 112 turi esa rasmiy farmakopeya ro‘yxatiga kiritilgan bo‘lib, shundan 70 dan ortig‘i amaliyotda keng qo‘llaniladi (Tojibaev et al., 2024). Hozirgi kunda Janubiy O‘zbekiston hududida xalq tabobati va zamonaviy tibbiyotda faol qo‘llaniladigan 100 dan ortiq dorivor o‘simlik turlari aniqlangan. Bu mamlakat florasidagi yovvoyi holda o‘suvchi turlar umumiy sonining taxminan 2,5 foizini tashkil etadi (Khojimatov, 2023). Shu bilan

birga, O‘zbekistonda dorivor o‘simliklarning tabiiy resurslaridan haddan tashqari foydalanish natijasida *Helichrysum maracandicum, Ungernia victoris, Ajuga turkestanica* (Maxmudov, 2025) va boshqa dorivor turlarning zahiralari qisqarish tendensiyasi kuzatilmoqda.

Jahon ilm-fanida dorivor o‘simliklarni, ayniqsa ularning tabiiy resurslari dinamikasi va saqlanishi masalalarini o‘rganishda hanuzgacha sezilarli bo‘shliqlar mavjud (Takubessi et al., 2025). Tadqiqotlarning aksariyati alohida hududlarda olib borilgan bo‘lib, Markaziy Osiyoning floristik jihatdan boy hududlari yetarli darajada o‘rganilmay qolmoqda (Vihotogbe et al., 2021; Zhang et al., 2024). Uzoq muddatli dala tadqiqotlarining cheklanganligi iqlim va antropogen omillar ta’sirida populyatsiyalar holatida yuz berayotgan o‘zgarishlarni obyektiv baholashni qiyinlashtirmoqda. Dorivor turlarning resurs salohiyati, barqarorligi va zaiflik darajasini baholashning yagona va standartlashtirilgan usullari yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Ko‘plab tadqiqotlarda ekotizimlar degradatsiyasi, o‘simlik xomashyosining me’yoridan ortiq yig‘ib olinishi hamda yer resurslaridan foydalanishdagi o‘zgarishlar yetarlicha hisobga olinmaydi. Dorivor o‘simliklarni monitoring qilish, baholash va saqlashga kompleks yondashuvning mavjud emasligi ularni muhofaza qilish va barqaror foydalanish bo‘yicha ilmiy asoslangan strategiyalarni ishlab chiqish zaruratini belgilaydi.

Mazkur holatlar O‘zbekiston florasidagi resursbop turlarning toifalarini ishlab chiqish (Maxmudov, 2025), Janubiy O‘zbekiston misolida dorivor o‘simliklar turlarining xilma-xilligini va tarqalishini baholash, hududning ekogeografik (ELC), yer qoplami va landshaft (GLC) xususiyatlarini tahlil qilish orqali raqamli xaritalarini yaratish, dorivor o‘simliklarni *in situ* sharoitida muhofaza qilishning Gap tahlili hamda, komplementarlik tahlili asosida dorivor o‘simliklarni hududiy muhofaza qilish asoslarini ishlab chiqish zaruratini keltirib chiqarmoqda.

Bu borada “O‘zbekiston – 2030” strategiyasini[1] “Atrof-muhitni asrash va “yashil iqtisodiyot” yilida amalga oshirishga oid davlat dasturida qator vazifalar belgilab berildi. Bevosita, O‘zbekiston Respublikasining 2016 yil 21 sentyabrdagi “O‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to‘g‘risida”gi 409-son Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risidagi”gi PF-4947-sonli Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 7 noyabrdagi “Hayvonot va o‘simlik dunyosi ob’yektlarining davlat hisobini, ulardan foydalanish hajmlari hisobini va davlat kadastrini yuritish to‘g‘risida”gi 914-sonli Qarori, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 11 iyundagi “2019–2028 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 484-sonli Qarori va sohaga oid boshqa hukumat qarorlari ta’minlashda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajda xizmat qiladi.

[1] O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025 yil 30 yanvardagi “O‘zbekiston – 2030” strategiyasini “Atrof-muhitni asrash va “yashil iqtisodiyot” yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risida”gi PF 16-sonli Farmoni.

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

Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi[2]. Dorivor o‘simliklarni tabiiy resurslarini aniqlash, kamyob turlar populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash va ulardan oqilona foydalanish hamda muhofaza qilishga yo‘naltirilgan ilmiy tadqiqotlar jahonning yetakchi ilmiy tadqiqot muassasalari va oliy ta’lim muassasalarida: Jumladan, Research Center for Medicinal Plant Resources (Yaponiya), Bogomolets national medical university (Ukraina), Sikkim Manipal Institute of Medical Sciences and Central Referral Hospital (Hindiston), Laboratory of Tropical Forest Resources and Environments (Yaponiya), Forest Research Institute (Kanada), Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO) (Bangladesh), Department of Biology, Faculty of Science, Al-Baha University (Saudia Arabistoni), Пермская Государственная Фармацевтическая Академия (Rossiya), Национальный Фармацевтический университет (Ukraina), Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина (Qozog‘iston), Department pharmacognosy and chemistry (Qirg‘iziston), Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Kavkaz) kabi markazlarda olib borilmoqda.

Dorivor o‘simliklar resurslarini inventarizatsiya qilish, tabiiy populyatsiyalarning holatini baholash, ulardan barqaror foydalanish hamda biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha olib borilgan dunyo tadqiqotlari natijasida bir qator natijalar olindi, jumladan: ekologik-geografik, populyatsion va geoinformatsion yondashuvlar asosida dorivor o‘simliklarning resurs salohiyatini baholashning zamonaviy usullari (Research Center for Medicinal Plant Resources, Yaponiya), dorivor o‘simliklarning tabiiy populyatsiyalarini monitoring qilish usullari (Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO), Bangladesh), dorivor o‘simliklar tabiiy zahiralari va foydalanish barqarorligini baholash mezonlari takomillashtirish (Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, Kavkaz), antropogen bosim hamda iqlim o‘zgarishlari ta’sirida o‘simlik resurslari degradatsiyasining asosiy omillari (Department of Biology, Faculty of Science, Al-Baha University, Saudia Arabistoni).

Dunyoda kamyob va endem dorivor o‘simliklarni o‘rganish, ularning muhofaza maqomini aniqlash, genetik xilma-xillikni saqlash va bir qator ustuvor yo‘nalishlar bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda, jumladan: o‘simlik resurslarini barqaror boshqarish tizimlarini ishlab chiqish; dorivor o‘simliklardan oqilona foydalanishning ilmiy asoslarini takomillashtirish; tabiiy muhitdan barqaror

[2] Dissertatsiyaning mavzusi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar sharhi http://www.works.doklad.ru, http://www.km.ru, www.dissercat.com, researchgate.net, http://www.fundamental-research.ru, www.webofscience.com, http://ir.librarynmu.com/, https://www.nibn.go.jp/en/activities/medical-herb.html, www.sikkimforest.gov. va boshqa manbalar asosida ishlab chiqilgan.

foydalanish tamoyillarini joriy etish; turli tabiiy-iqlim sharoitlarida o‘simliklar xilma-xilligini saqlash strategiyalarini ishlab chiqish.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Jahon miqiyosida dorivor o‘simliklarni o‘rganish bo‘yicha qator ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan. Turlarning tabiiy resurslarini baholash bo‘yicha R.H. Lemmens et al. (2003), A.M. Tawseef et al. (2021), Md. H. Rahman et al. (2022), Stebel A., (2022), S. Theodoridis et al. (2023), J Xie. et al. (2023), M. Nelly et al. (2024), Q. Wang et al. (2024), Y. Han et al. (2025), Christine A., (2024), A. Alzahrani et al. (2025), tabiiy resurslarni muhofaza qilish va foydalanish bo‘yicha Foster S. (1993), FAO (1997), Sh.L.Chen et al. (2016), F.J. Kia et al. (2018), N.A. Wani et al. (2021), Hu K., (2024), etnobotanik tadqiqotlar K.M. Straus et al. (2016), Xiong Y. et al. (2020), Y.Mekonnen et al. (2022), F. Liu et al. (2023), L. Krstin et al. (2024), Misganaw et al. (2024), J.F. Meniza et al. (2024), D. Tadesse et al. (2025) va boshqalar tomonidan o‘rganilgan.

MDH mamlakatlarida dorivor o‘simliklarni tabiiy resurslarini o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar Н.А. Егошина (2008), В.Н. Саньков (2013), Х.С. Рахмонов (2017), Р.Д. Саттаров (2019), Г.А. Айдарханова и др. (2019), А.М. Черменова (2020), Н.С. Кадацкая и др. (2020), С.Ш. Сагындыкова и др. (2022), К.С. Мураталиева и др. (2023), Н.Г. Геменджиева и др. (2023), korrellayatsion tahlillar В.В. Бухаров и др. (2013), M. Vasko et al. (2023), tabiiy resurslarni muhofaza qilish va foydalanish bo‘yicha O. Mykhailenko et al. (2024), populyatsiyalarni baholash bo‘yicha S. Sagyndykova et al. (2019) tomonidan o‘rganilgan.

Respublikada mazkur yo‘nalishdagi tadqiqotlarning rivojlanishi bevosita o‘tgan asrning 80 va 90-yillaridan boshlangan. Bu davrda Т.П. Пулатова (1980), А. Бахиев (1983), Х.Х. Халматов (1984), И.З. Акопов (1990), И.И. Мальцев (1990), С. Даулетмурадов (1991), Х.Х. Ҳайдаров (1992), К.Х. Ҳожиматов (1992, 1995, 1996, 2003, 2004, 2009), Ю. Мурдахаев (1990, 1999) va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan. 2000 yildan keyingi davrda А.Ю. Юлдашев (2001), О.К. Хожиматов (2008), Г.Ж. Абдиниязова (2017), ayrim turlarning tabiiy zahiralari bo‘yicha Х.К. Ҳайдаров (2018), А.Н. Хужанов (2019), Авалбоев О.Н. (2019), A.E. Sharipov (2025) A.E. Egamberdiyev (2025) tomonidan amalga oshirilgan. Zamonaviy tadqiqotlar (2015–2025) bevosita prof. O.K. Xojimatov boshchiligida amalga oshirilgan bo‘lib, etnobotanik, introduksiya, fitokimyoviy tarkibiga bag‘ishlangan.

So‘nggi yillarda Markaziy Osiyoda olib borilgan tadqiqotlar (Eisenman et al., 2013; Sharopov et al., 2015; Xojimatov et al., 2020; Castro et al., 2024; va boshq.) asosan dorivor o‘simliklarning floristik tarkibini inventarizatsiya qilish, ayrim turlarning resurslarini lokal baholash hamda ularning bioekologik xususiyatlarini tavsiflashga qaratilgan. Ushbu yo‘nalishlar mintaqa o‘simlik resurslarini o‘rganishning muhim va zarur bosqichi hisoblanadi. Shu bilan birga, tadqiqotlarni yanada rivojlantirish turlar resurs salohiyati, ekologik-geografik va landshaft omillari, shuningdek resurslar dinamikasi hamda ulardan foydalanish darajasi

o‘rtasidagi integrativ bog‘liqliklarni hisobga oluvchi kompleks baholashga o‘tishni talab etadi.

Mazkur tadqiqotda esa dorivor o‘simliklar resurslari ilk bor ekogeografik (ELC) va landshaft (GLC) omillari bilan bog‘liq holda kompleks, ko‘p omilli tizim sifatida qaralib, ularning shakllanish va transformatsiya qonuniyatlari integrativ yondashuv asosida ochib berildi. Resurs potensialini baholashda korrelyatsion tahlilga asoslangan mezonlar hamda ekspluatatsion stressni baholash tizimi joriy etilishi orqali metodologik yondashuvlar sezilarli darajada takomillashtirish imkonini berdi. Toifalash va differensial boshqaruv konsepsiyasi resurslardan barqaror foydalanishning ilmiy asoslangan modelini shakllantirib, Markaziy Osiyo sharoitida dorivor o‘simliklar resurslarini boshqarish bo‘yicha zamonaviy integrativ platformani yaratish imkonini berdi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Tadqiqot Botanika institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasining “Madaniy o‘simliklarning O‘zbekiston florasidagi alohida xo‘jalik ahamiyatiga ega yovvoyi ajdodlari populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash va tirik kolleksiyalarini yaratish” (2021-2024) mavzusidagi va “Markaziy O‘zbekistonning resursbop turlarini zamonaviy holatini o‘rganish, istiqbolli turlarning intensiv texnologiyalariga asoslangan plantatsiyalarini yaratishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish” mavzusidagi davlat dasturlari (2025-2029), hamda “Viloyatlar kesimida iqtisodiy ahamiyatiga ega bo‘lgan tabiiy holda tarqalgan o‘simlik turlarning davlat kadastrini yuritish” (2021–2025) mavzusidagi xo‘jalik shartnomalari bo‘yicha amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlar doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Janubiy O‘zbekiston misolida dorivor o‘simliklarning resurs potensiali va ularning shakllanish omillarini kompleks tahlil qilish asosida, *in situ* sharoitida muhofaza qilishni asoslash, baholash va toifalashning integrativ tizimini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari quyidagilardan iborat:

resurs xususiyatariga bo‘g‘liq holda, floradagi resursbop dorivor o‘simliklarning toifalashning raqamli tizimini ishlab chiqish;

Janubiy O‘zbekiston ekotizimlarini ekologik-geografik (ELC) xususiyatlari asosida ajratish va tasniflash, shuningdek yerdan foydalanish ko‘rsatkichlari hamda landshaft strukturasini (GLC) tahlil qilish asosida landshaftlar transformatsiyasi dinamikasini baholash;

dorivor o‘simliklar resurs potensialining miqdor ko‘rsatkichlarini turli tuproq tiplarida o‘zgarish dinamikasini baholash;

kamyob hamda xomashyosiga talab yuqori turlar misolida resurs potensialiga ta’sir etuvchi omillarning korrelyatsion tahlili orqali, resurs ko‘rsatkichlarini baholash mezonlarini ishlab chiqish;

ayrim kamyob turlarning ontogenetik strukturasi va demografik ko‘rsatkichlarini baholash asosida, ularning resurs potensiali ko‘rsatkichlari bilan o‘zaro bog‘liqligini aniqlash;

kamyob va xomashyosiga talab yuqori bo‘lgan, biologik xususiyatlari hamda yig‘ib olinadigan xomashyo tipi bilan farqlanuvchi model turlar misolida dorivor o‘simliklar resurs potensialiga ekspluatatsion stress ta’sirini baholashning model-tipologik shkalasini ishlab chiqish;

dorivor o‘simliklar tabiiy resurslarini boshqarish va foydalanishni tartibga soluvchi raqamli xaritalarini ishlab chiqish;

komplementarlik tahlili va GAP analysis orqali, *in situ* sharoitida muhofaza qilish strategiyasini ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti: O‘zbekiston florasida tarqalgan 71 tur resursbop dorivor turlar va tabiiy resurslari dinamikasining aspektlari bo‘yicha Janubiy O‘zbekistonning 4 toifaga mansub 28 turdagi dorivor o‘simliklari hisoblanadi.

Tadqiqotning predmeti Janubiy O‘zbekistonda tarqalgan resurs ahamiyatiga ega dorivor o‘simliklarning tabiiy resurslari shakllanishining ekologik va geografik qonuniyatlari, ularning hozirgi holati, dinamikasi hamda ulardan oqilona va barqaror foydalanishning ilmiy asoslari.

Tadqiqot usullari. Dissertatsiyada tabiiy resurslarni baholash usullari, geobotanik va populyatsion tadqiqot usullari, statistik va korrelyatsion tahlil metodlari, geoinformatsion yondashuvlar (ELC va GLC), shuningdek resurs salohiyatini tahlil qilishga qaratilgan integrativ ko‘p omilli yondashuv qo‘llanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Ilk bor, O‘zbekiston florasidagi resursbop dorivor o‘simliklarning xo‘jalikdagi ahamiyati, xomashyo turi, biologik xususiyatlari va tabiiy qayta tiklanish qobiliyatlari asosida 4 ta toifaga mansub 71 turdan iborat maxsus toifalarga ajratishning ilmiy asoslangan mezonlari ishlab chiqilgan;

Janubiy O‘zbekiston hududining ekogeografik (ELC) xususiyatlari va 2000–2020 yillardagi landshaftlar (GLC) transformatsiyasi dinamikasi asosida resursbop dorivor o‘simliklarning tabiiy tarqalish xususiyatlari hamda resurs potensiali qisqarishi ehtimoli yuqori bo‘lgan hududlar aniqlangan;

Janubiy O‘zbekistonning 28 turdagi dorivor o‘simliklari uchun tuproq birliklari bo‘yicha realizatsiyalangan edafik amplituda va resurs ko‘rsatkichlarining differensiatsiyasi aniqlanib, Lithosols va Calcic Xerosols tuproqlari turlar resurs ko‘rsatkichlari yuqori darajada namoyon bo‘lgan asosiy edafik birliklar sifatida ajratilgan;

kamyob va xomashyoga talabi yuqori bo‘lgan turlar misolida resurs potensialiga ta’sir etuvchi abiotik, biotik va antropogen omillarning korrelyatsion tahlili asosida resurs ko‘rsatkichlarini baholashning ilmiy asoslangan mezonlari ishlab chiqilgan;

ayrim kamyob turlar misolida, senotik populyatsiyalarning ontogenetik strukturasi va demografik ko‘rsatkichlari, turlar resurs potensialini baholash, ulardan oqilona foydalanish hamda muhofaza qilishning asosiy mezonlari ekanligi isbotlangan;

komplementarlik tahlili va GAP analysis asosida dorivor o‘simliklahni *in situ* sharoitida muhofaza qilishning ustuvor yo‘nalishlari va strategik yondashuvlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

O‘zbekiston florasidagi dorivor o‘simliklarning resurs potensialini baholash va boshqarishning ilmiy-amaliy asoslari ishlab chiqilgan. Dorivor o‘simliklar resurs potensialiga ekspluatatsion stress ta’sirini baholashning 3 ballik shkalasi ishlab chiqilgan. Tabiiy resurslarini boshqarish va foydalanishni tartibga soluvchi raqamli xaritalari ishlab chiqilgan. Janubiy O‘zbekistonda muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar tarkibiga kiritilmagan qo‘shimcha 7 ta hududning jami 4409,0 km^2 maydonlarini muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar tarkibiga kiritish tavsiya etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi dissertatsiyada qo‘llanilgan zamonaviy usullar va ilmiy yondashuvlar asosida olingan natijalarning nazariy ma’lumotlarga mos kelishi, natijalarning yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi (Scopus va Web of Science), olingan xulosalar va qonuniyatlarni asoslanganligi, shuningdek, dissertatsiya ishining amaliy natijalari tegishli davlat tashkilotlari tomonidan tasdiqlanganligi va amaliyotga joriy etilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Natijalarining **ilmiy ahamiyati** dorivor o‘simliklar resurslarini baholash va boshqarishning nazariy-metodologik asoslari takomillashtirilganligi, O‘zbekiston florasidagi resursbop turlarni toifalashning ilmiy mezonlari hamda ularning zamonaviy tasnifiy tizimi ishlab chiqilganligi, resurs potensialiga ta’sir etuvchi ekologik va antropogen omillarning korrelyatsion bog‘liqliklari aniqlanganligi hamda ekspluatatsion stressni baholashning universal shkalasi taklif etilganligi bilan asoslanadi. Shuningdek, dorivor o‘simliklarning edafik optimumlari aniqlanib, populyatsiyalarning ontogenetik va ekologik holatini kompleks baholash imkoniyati yaratilgan. Olingan natijalar dorivor o‘simliklar resurs salohiyatini ilmiy asosda prognozlash, ularning dinamikasini baholash va barqaror foydalanishning nazariy asoslarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Natijalarining amaliy ahamiyati dorivor o‘simliklarning resurs potensialini baholash va boshqarishning ilmiy-amaliy asoslari ishlab chiqilgan. Ilk bor resursbop turlarni toifalash mezonlari asosida zamonaviy tizim ishlab chiqilganligi, dorivor o‘simliklar resurs potensialiga ekspluatatsion stress ta’sirini baholash shkalasi ishlab chiqilganligi, dorivor o‘simliklar tabiiy resurslarini boshqarish va foydalanish tartibga soluvchi raqamli xaritalarini ishlab chiqilganligi, muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar tatkibiga kiritilmagan qo‘shimcha 7 ta hududning jami 4409,0 km^2 maydonlarini muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar tarkibiga kiritish tavsiya etilganligi, xomashyo bazasini saqlash va qayta tiklash bo‘yicha hududiy dasturlarni ishlab chiqishda keng qo‘llanilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslari dinamikasining aspektlari va muhofaza qilish strategiyasi bo‘yicha (Janubiy O‘zbekiston misolida) tadqiqotlari asosida:

O‘zbekiston florasida tarqalgan dorivor o‘simliklar morfologik tuzilishini, hayotiy shakli, sistematik tarkibi, har bir oilaning istiqbolli dorivor o‘simlik turlarining botanik tavsifi, tarqalishi, xomashyo sifati, kimyoviy tarkibi va tibbiyotda qo‘llanishi kesimidagi ma’lumotlar O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi faoliyatiga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2022 yil 19 iyuldagi №233-1062-sonli guvohnomasi, va 2024 yil 29-maydagi №194-039-sonli guvohnomasi). Natijada, Oliy o‘quv yurtlarining 60812100 (5411100) – Dorivor o‘simliklarni yetishtirish va qayta ishlash texnologiyasi yo‘nalishlari uchun “Dorivor o‘simliklar flora va sistematikasi” va “Dorivor o‘simliklar flora va sistematikasi fanidan amaliy mashg‘ulotlar” darsliklari nashr etilgan.

Janubiy O‘zbekistonda (Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlari) tarqalgan dorivor o‘simliklar, shu jumladan O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ga kiritilgan tojik kovragi (*F. tadshikorum*) tabiiy populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash bo‘yicha ilmiy-tadqiqotlar natijalari O‘zbekiston Respublikasi Bosh Prokuraturasi faoliyatiga joriy qilingan (O‘zbekiston Respublikasi Bosh Prokuraturasining 2025 yil 21 iyuldagi №10.7/4-265896/25-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, 2023-2024 yillar mobaynida O‘zbekiston Respublikasi Bosh Prokuraturasi tomonidan qo‘zg‘atilgan 27 ta jinoiy ishlarda tojik kovragi (*F. tadshikorum*) tabiiy populyatsiyalarining zamonaviy holatini baholash va o‘simlikning tabiiy resurslari potensialiga antropogen ta’sirlar (ildiz shirasini yi’gish) reaksiyasini baholash shkalasini ishlab chiqish imkonini bergan.

Janubiy O‘zbekistonda (Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlari) tarqalgan 28 turdagi dorivor o‘simliklarning resurs potensialiga bog‘liq holda toifalari, hududning turli tuproq tiplarida dorivor o‘simliklarning tarqalishi, dorivor o‘simliklar resurs potensiallari o‘zgarish dinamikasi aspektlari asosida klaster tiplari va dorivor o‘simliklar tabiiy resurslarining zamonaviy holati bo‘yicha ma’lumotlar Yaylov xo‘jaligini rivojlantirish uyushmasi faoliyatiga joriy qilingan (Yaylov xo‘jaligini rivojlantirish uyushmasining 2025 yil 15 iyuldagi №41/01-107-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlari Yaylov yer maydonlarida 28 turdagi dorivor o‘simliklarning toifalarini ishlab chiqish, turli tuproq tiplarida dorivor o‘simliklarni tarqalishini baholash, resurs potensiallari asosida klaster tiplari ishlab chiqish va hududda tarqalgan dorivor o‘simliklarning tabiiy xom-ashyo resurslarini baholash imkonini bergan.

O‘zbekiston florasidagi resursbop o‘simliklarning toifalari va foydalanishning raqamli tizimi, resursbop turlarning 4 toifaga mansub 71 turining tabiiy resurslaridan foydalanish qiymati indeksi va turlar resurs potensiali o‘zgarish dinamikasini aks ettiruvchi raqamli GAT xaritalari, hamda respublikada o‘simlik dunyosi obyektlarining raqamli davlat kadastrini yuritish va ulardan maxsus foydalanish uchun kvota hajmlarini yuritishning raqamli tizimini Oliy majlis qonunchilik palatasi O‘zbekiston Ekologik partiyasi faoliyatiga joriy etilgan (O‘zbekiston Ekologik partiyasining 2025 yil 12 avgustdagi №01/299-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 22.02.2022-yildagi

86-son Qarori bilan tasdiqlangan “Nizom”ning 14-ilovasiga o‘zgartirishlar kiritish hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 25.05.2019-yildagi 430-son Qaroriga o‘zgartirish kiritish uchun takliflar ishlab chiqish, hamda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 30.01.2025-yildagi “O‘zbekiston–2030” strategiyasini amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risida”gi PF-16-sonli Farmonida belgilangan vazifalarni amalga oshirish imkonini bergan.

O‘zbekiston florasidagi resursbop o‘simliklar 71 turining tarqalishi va resurs potensiallari bo‘yicha ma’lumotlar bazasi Global bioxilma-xillik ma’lumotlari tizimiga (www.gbif.org, GBIF) joriy qilingan (Global bioxilma-xillik ma’lumotlari bazasi sertifikati www.gbif.org, 2026-yil 28-yanvardagi guvohnomasi). Natijada, GBIF ma’lumotlar portalining O‘zbekiston florasidagi resursbop o‘simliklar bo‘yicha ma’lumotlar bazasini boyitish va global tahlil qilish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarinig aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 4 xalqaro va 3 respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 27 ta ilmiy ish chop etilgan, shundan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 20 ta maqola, jumladan, 8 ta respublika va 12 tasi xorijiy (Scopus/WoS) jurnallarda nashr etilgan. Shuningdek, 4 xalqaro va 3 respublika ilmiy-amaliy konferensiyalarda tezislar nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, olti bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 200 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya ishining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligi, dissertatsiya mavzusi bo‘yicha respublika va xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi, muammoning o‘rganilganlik darajasi, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekti hamda predmeti keltirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligi, ularning ilmiy va amaliy ahamiyati asoslangan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish, nashr etilgan ishlar, tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi, shuningdek, dissertatsiyaning tuzilishi to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslarini o‘rganilish tarixi va O‘zbekistonda o‘simlik dunyosini muhofaza qilishdagi amaldagi qonunchilik”** deb nomlangan birinchi bobida sohaga oid xorijiy, O‘rta Osiyo va Respublika miqiyosida amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlar tahlili keltirilgan. Oxirgi yillardagi tahlillar, dunyo o‘simliklarining deyarli uchdan ikki qismi XXI asr davomida yo‘qolish xavfi ostida va ularning populyatsiyalari keskin qisqarib ketishi kuzatilmoqda. So‘nggi yillarda tabiiy ekosistemalarning 60% degradatsiyaga uchragan yoki tizimsiz ravishda foydalanilmoqda (Blackmore et al., 2020). Birinchi bobning birinchi bo‘limida dorivor o‘simliklar resursshunosligi sohasidagi

tadqiqotlar kompleks tahlil qilinib, mazkur yo‘nalishning asosiy ilmiy va amaliy muammolarini aniqlash imkonini berdi. O‘zbekistonda dorivor o‘simliklar resursshunosligining rivojlanishi bosqichma-bosqich xarakterga ega ekanligi aniqlandi va u quyidagi davrlarni o‘z ichiga oladi: ilmiy asoslarning shakllanishi (1920–1940 yy.), tizimli resurs tadqiqotlarining va milliy ilmiy maktabning shakllanishi (1950–1980 yy.), ijtimoiy-iqtisodiy tizimli o‘zgarishlar bilan bog‘liq ilmiy faollikning pasayish davri (1980–1995 yy.), ilmiy yo‘nalishlarning diversifikatsiyasi (1996–2010 yy.) hamda innovatsion va raqamli yondashuvlar joriy etilayotgan zamonaviy bosqich (2011 yildan hozirgi kungacha). O‘rta Osiyoda o‘simliklar tabiiy resurslaridan tizimsiz foydalanish natijasida aksariyat qimmatli turlarning tabiiy maydonlarining keskin qisqarishiga olib keldi. Jumladan, Tojikistonda *F. tadshikorum* turining yiliga 150 t (Hisoriev, 2015), Afg‘onistonda 200 t (Sharopov, 2019) xom-ashyosi yig‘ib olinishi natijasida, zahira qiymatiga ega maydonlar deyarli saqlanib qolmadi va davlatlarning Qizil kitobiga kiritilishiga sabab bo‘ldi. O‘zbekistonda ham turning zahira qiymatiga ega maydonlari 96% ga va xom-ashyo zahirasi 83% qisqarib ketishi natijasida, zahira qiymatiga ega maydonlar deyarli saqlanib qolmadi (Maxmudov, 2025).

Sohaning yangi bosqichi sifatida, respublikada dorivor resursbop turlarning tabiiy zahilaridan oqilona foydalanish va doimiy monitoringini yuritishning raqamli tizimini ishlab chiqish zarurati tug‘ildi. Natijada, Fanlar akademiyasi Botanika instituti tomonidan, tabiiy resurslaridan tizimli foydalanishini yo‘lga qo‘yish maqsadida, “O‘zbekiston florasidagi resursbop o‘simliklarning toifalari va foydalanishning raqamli tizimi” ishlab chiqildi (Maxmudov, 2025).

Natijalar tabiiy ekosistemalarda resurslarining qayta tiklanish mexanizmlarini baholash, resurslarni boshqarish va barqaror foydalanish modelini yaratish masalalari ochiq qolayotganligi yaqqol ko‘rsatadi. Ishlab chiqilgan toifalash va differensial boshqaruv konsepsiyasi resurslardan barqaror foydalanishning ilmiy asoslangan modelini shakllantirib, Markaziy Osiyo sharoitida dorivor o‘simliklar resurslarini boshqarish bo‘yicha zamonaviy integrativ platformani yaratishga xizmat qiladi. Mazkur yondashuvlar asosida dorivor o‘simliklar resurslarining uzoq yillik vaqt oralig‘idagi o‘zgarish dinamikasi ekogeografik va landshaft omillari bilan bog‘liq holda tizimli tahlil qilinib, natijada “resurslar o‘zgarish dinamikasi modeli” ishlab chiqish imkonini berdi. Ushbu model resurslarning fazoviy-taqsimlanishi, vaqt bo‘yicha variatsiyasi, antropogen yuklama darajasi hamda tiklanish potensiali o‘rtasidagi funksional bog‘liqliklarni aks ettirib, ularni prognozlash va barqaror boshqarish imkonini beradi. Dorivor o‘simliklar resurslarining o‘zgarish dinamikasi ekogeografik (ELC), landshaft (GLC) va antropogen omillar o‘zaro ta’siri asosida shakllanishi aks ettirilgan. Modelda resurslar holati (R) tabiiy o‘sish, regeneratsiya jarayonlari hamda ekspluatatsion bosim o‘rtasidagi muvozanat natijasi sifatida qaraladi. Ekogeografik va landshaft omillar resurslarning fazoviy taqsimlanishini belgilasa, antropogen yuklama ularning kamayishiga olib keluvchi asosiy omil sifatida namoyon bo‘ladi. Model natijasida resurslar dinamikasi (ΔR) aniqlanib, hududlar barqarorlik darajasiga ko‘ra, differensial zonalarga ajratiladi. Ushbu yondashuv resurslardan oqilona foydalanish, monitoring qilish va uzoq muddatli prognozlash uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Bobning ikkinchi bo‘limida

respublikada o‘simlik dunyosi obyektlaridan foydalanish tartibi keltirilgan. Sohadagi mavjud muammolardan kelib chiqib, amaldagi qonunchilikka tegishli o‘zgartirish kiritishning ilmiy, amaliy va texnologik asoslari keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot hududi. Tadqiqot obyekti va metodlari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqotlarda foydalanilgan floristik, geobotanik va resursshunoslik tadqiqotlari umumqabul qilingan klassik metodlar hamda zamonaviy texnologiyalarga asoslangan tahlillardan foydalanilganligi batafsil keltirilgan. Mazkur bobning birinchi bo‘limida Janubiy O‘zbekistonning K.Sh.Tojibayev va boshqalar (2016) tomonidan ishlab chiqilgan zamonaviy botanik-geografik klassifikasiyasi asosida tasnifi, hamda hududdagi antropogen ta’sir darajasi va uning oqibatida tabiiy ekosistemalardagi o‘zgarish tendensiyalari batafsil tahlil qilingan. Bobning ikkinchi bo‘limida tadqiqot obyektlar va foydalanilgan metodlar batafsil keltirilgan. Tadqiqot obyekti sifatida O‘zbekiston florasidagi resursbop turlar 4 toifaga mansub 71 turlari va bevosita Janubiy O‘zbekistonda misolida dorivor o‘simliklar tabiiy resurslari dinamikasining aspektlari va muhofaza qilish strategiyasini ishlab chiqishda, hududda tarqalgan 4 toifaga mansub 28 turdagi dorivor o‘simliklar tanlab olingan.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi **“Resurs ahamiyatiga ega dorivor o‘simliklar toifalari va janubiy O‘zbekistonda ularning hududiy muhofazasidagi bo‘shliqlar tahlili (Gap analysis)”** deb nomlanadi. Bobning birinchi bo‘limi resursbop dorivor o‘simliklarni toifalash tizimiga bag‘ishlangan. Resurs potensiali, biologik va xo‘jalik ahamiyatiga ko‘ra dorivor o‘simliklarni ajratish bo‘yicha yagona yondashuvning mavjud emasligi ularni toifalash tizimini ishlab chiqish zaruratini keltirib chiqardi. Mazkur tizim xomashyoga bo‘lgan talab hajmi, zahiralarning tiklanish muddati, xomashyo turi, xo‘jalikda foydalanish darajasi hamda o‘simliklarning hayotiy shakllari bo‘yicha differensiallangan to‘rtta toifani o‘z ichiga oladi (1-jadval).

1-jadval

O‘zbekiston florasidagi resursbop dorivor o‘simliklarning toifalari

Toifa	Turlarning toifalash mezoni
1	xom-ashyosiga talab yuqori (μ=400,0 t.), xom-ashyosi o‘simlikning yer ostki, yer ustki organlari (vegetativ va generativ) hisoblanadigan, tabiiy resurslari chegaralangan va tabiiy zahiralari to‘g‘risidagi ma’lumotlar har yili ilmiy-tadqiqotlarni talab etadigan turlar;
2	xom-ashyosiga talab yuqori (μ=190,0 t.), xom-ashyosi yer ustki organlari (vegetativ va generativ) hisoblanadigan va har ikki yilda ilmiy-tadqiqotlar talab etiladigan turlar;
3	xom-ashyosiga talab o‘rtacha (μ=20,0 t.), xom-ashyosi o‘simlikning yer ostki, yer ustki (vegetativ va generativ) organlari hisoblanadigan va 3-4 yildan ko‘p bo‘lmagan muddatlarda ilmiy-tadqiqotlar talab etiladigan turlar;
4	mahalliy aholi tomonidan yakka tartibda (tizimsiz) foydalaniladigan, halq tabobatida qo‘llaniladigan, tabiiy zahiralariga talab past darajada (μ=3,00 t.) hamda kamyob bo‘lgan turlar.

Toifalarning tur tarkibi doimiy va o‘zgarmas hisoblanmaydi. Ma’lum bir turning tegishli toifaga kiritilishi yoki undan chiqarilishi uchun resurs potensiali

ko‘rsatkichlarining o’zgaruvhligi bo‘yicha ilmiy tadqiqot natijalarini (kamida uch yillik) talab etadi (Maxmudov, 2025) (2-jadval).

2-jadval

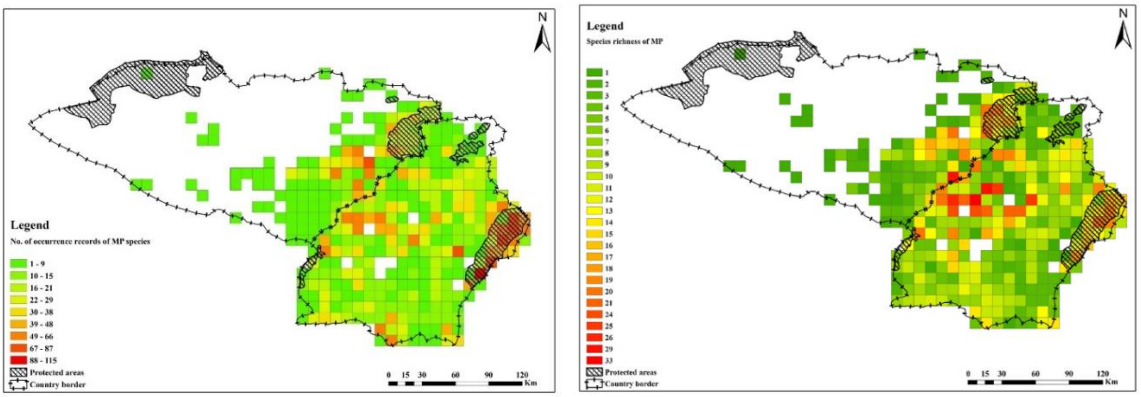
Foydalanish qiymati indeksi (*UV*) bo‘yicha resursbop dorivor o‘simliklarning toifalari tavsifi

Toifa	Turlar soni (dona)	Foydalanish qiymati indeksining variabelligi (*UV*)
1	19	0,32 – 12,65
2	14	0,40 – 17,67
3	25	0,13 – 14,75
4	13	0,08 – 0,38

1-toifaga kiruvchi turlar asosan ko‘p yilliklar hisoblanib, bu toifaga 19 ta tur kiritildi. 2-toifaga 14 tur, 3-toifaga 25 tur va 4-toifaga esa 13 tur kiritilib, jami O‘zbekiston florasidagi resursbop turlar soni 71 tani tashkil qildi. 1-toifaga kiruvchi turlarning foydalanish qiymati indeksi (*UV*) 0,32–12,65 oralig‘ida, 2-toifaga kiruvchi turlarning *UV* qiymatida 0,40 dan 17,67 gacha, 3-toifaga kiruvchi turlarning *UV* qiymatida 0,13 dan 14,75 gacha va 4-toifaga kiruvchi turlarning *UV* qiymatida 0,08 dan 0,38 gacha oraliqda aniqlandi. Birinchi toifaga kiruvchi turlarning hayotiy shakli ko‘p yillik ekanligi va xom-ashyosi sifatida yer ustki va ostki organlari hisoblanishi hamda xom-ashyosining qayta tiklanishi 4–8 yil oralig‘idagi muddatlarni talab qilishini inobatga olgan holda, tabiiy resurslari doimiy monitoring qilishi tavsiya etiladi. 1-toifaga kiruvchi xom-ashyosiga yillik talab hajmi o‘rtacha 106,5 tonnani tashkil qilgan *Ferula tadshikorum* tabiiy tarqalish maydonlari va populyatsiyalari sonining keskin qisqarish tendensiyasi kuzatilmoqda. O‘simlikning asosiy populyatsiyalari faqat Turkmaniston va Tojikiston Respublikalari bilan O‘zbekiston Respublikasi davlat chegarasining chegara hududida yoki neytral hududida hamda o‘rmon fondi yerlarining ayrim hududlarida saqlanib qolgan xolos, qolgan hududlarda xom-ashyo yig‘ib olish mumkin bo‘lgan maqsadli yig‘ish maydonlari saqlanib qolmagan. Huddi shunday holat, *Ungernia victoris* ham kuzatilib, barglarining har yili uzluksiz xom-ashyo sifatida yig‘ib olinishi natijasida piyozlari maydalashib, o‘simlikni yer ustki qismi quriy boshlagan. Hozirgi kunda, turning kichik hajmdagi zahira qiymatiga ega maydonlari saqlanib qolgan holos.

Mazkur bobning ikkinchi bo‘limida, Janubiy O‘zbekistonda istiqbolli dorivor o‘simliklar xilma-xilligi va tarqalishini batafsil tahlil qilingan. Unga ko‘ra, hududdagi 6236 ta qaydnomalarda 63 turdagi istiqbolli dorivor o‘simliklar aniqlangan. Bu O‘zbekiston florasidagi mavjud 71 turning 88,7% ni tashkil qiladi. Qaydnomalar soni 1 tadan 431 ta oralig‘idagi variatsiyada bo‘lib, Janubiy O‘zbekiston bo‘ylab tarqalishi markaziy va sharqiy hududlarda eng yuqori ko‘rsatkichlari qayd etildi (606 ta qaydnoma, 9,7%). Mazkur hududlardan uzoqlashgan sari turlarning tarqalish ko‘rsatkichlari bosqichma-bosqich qisqarishi kuzatildi. Unga ko‘ra, shimoli-sharqiy hududlarda 127 ta (2%), janubi-sharqiy hududlarda 79 ta (1,26 %). Janubiy O‘zbekistonda joylashgan muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda (METH) dorivor o‘simliklarning tarqalashi bo‘yicha ma’lumotlarga ko‘ra, eng yuqori ko‘rsatkichlar Bobotog‘ milliy tabiat bog‘iga

to‘g‘ri keladi (279 ta qaydnoma, 4,4 %). Hududda tarqalgan istiqbolli dorivor o‘simliklarning tarqalishi bo‘yicha qaydnomalarning aniq vizualizatsiyasi uchun 10x10 km^2 o‘lchamdagi jami 701 ta indekslarga ajratildi. Mazkur indekslarning 364 tasida dorivor o‘simliklar tarqalgan. Janubiy O‘zbekistonda dorivor o‘simliklarning turlar xilma-xilligiga ko‘ra, eng yuqori ko‘rsatkichlar hududning markaziy qismida qayd etildi. Mazkur hududlarda dorivor o‘simlik turlarining soni 25–33 tur oralig‘ida bo‘lib, ular tadqiqot hududidagi eng yuqori floristik boylikka ega maydonlar sifatida ajralib turadi. Turlar, asosan, ekologik amplitudasi keng bo‘lgan, turli balandlik mintaqalarida uchraydigan hamda dorivor ahamiyati yuqori o‘simliklar hisoblanadi. Shu bilan birga, turlar boyligi yuqori bo‘lgan indekslarning muayyan qismi METH da joylashgani yoki ularga bevosita tutash ekanligi aniqlandi. Bu holat, METH ning dorivor o‘simliklar xilma-xilligini saqlashdagi muhim rolini tasdiqlaydi. Biroq, ayrim yuqori indekslarning METH dan tashqarida joylashgani hududlarda antropogen bosim mavjudligini ko‘rsatadi (1-rasm).



1-rasm. Janubiy O‘zbekistonda tarqalgan 63 turdagi dorivor o‘simliklarning tarqalishi bo‘yicha qaydnomalar soni va turlar xilma-xilligi (10x10 km^2)

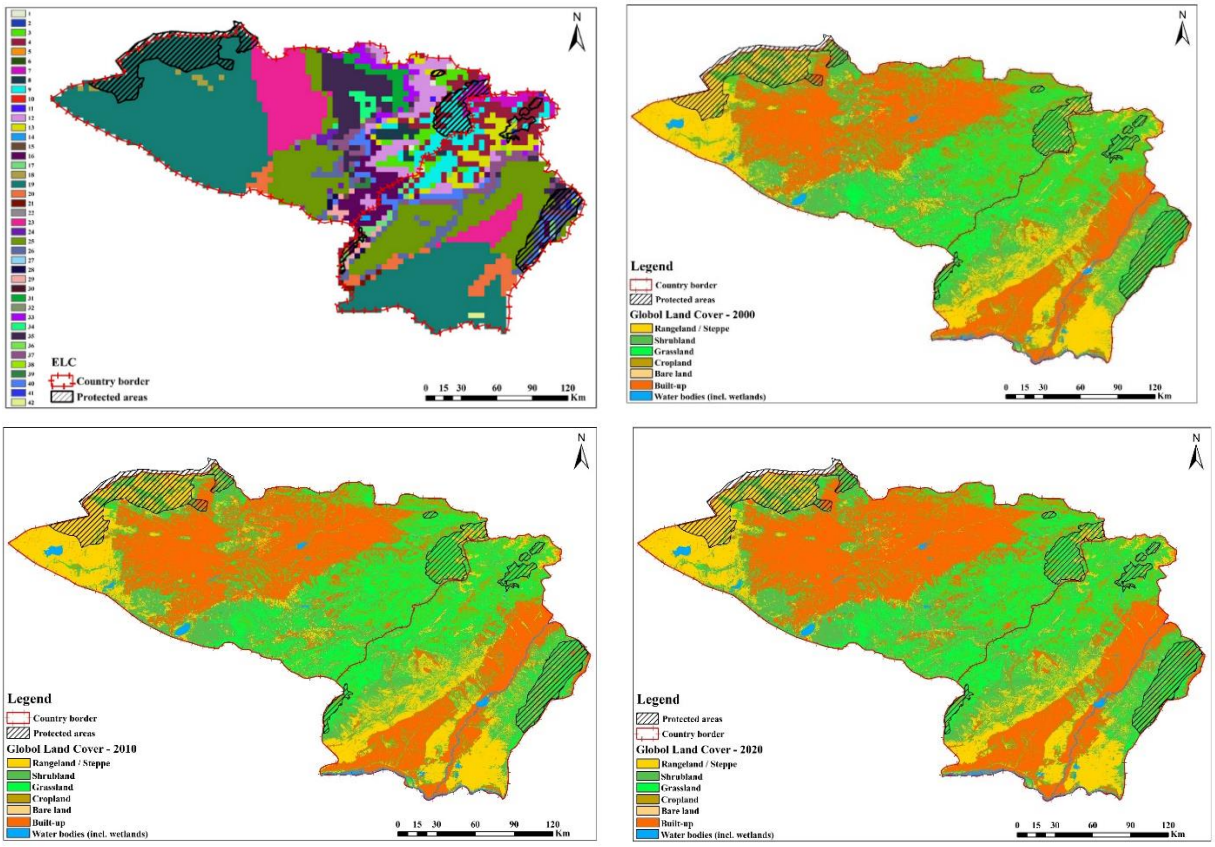
Taksonomik tahlil natijalariga ko‘ra, 71 turdagi resursbop dorivor o‘simliklar 60 turkum va 30 oilaga mansub ekanligi aniqlandi. Turlar soni bo‘yicha eng boy oila Asteraceae bo‘lib, 12 turni (16,9%) tashkil etadi. Bu mazkur oilaga mansub turlarning mintaqaning turli ekologik sharoitlariga yuqori moslashuvchanligini ko‘rsatadi. Shuningdek, Lamiaceae oilasi 9 tur (12,7%), Apiaceae 6 tur (8,5%) va Rosaceae 5 tur (7,0%) bilan sezilarli ulushga ega. Qolgan oilalar esa 1–2 tadan turlar ulushiga ega. Turkumlar spektrida *Ferula, Artemisia, Allium, Ziziphora, Hypericum, Crataegus, Berberis, Inula* va *Prunus* ustunlik qiladi va 2–4 tadan turni o‘z ichiga oladi. Boshqa turkumlar esa bittadan turlarga ega bo‘lib, bu flora taksonomik xilma-xilligining yuqori darajada ekanligini ko‘rsatadi. Olingan natijalar dorivor o‘simliklar florasining yuqori taksonomik xilma-xillikka ega ekanligini, Asteraceae, Lamiaceae va Apiaceae oilalari vakillari ustunligini hamda Markaziy Osiyo florasiga xos kserofit va tog‘ arid elementlarning sezilarli ishtirokini tasdiqlaydi.

Floraning geografik tuzilmasi tahlili Tog‘li O‘rta Osiyo (13 tur; 18,3%), pluriregional va qadimiy O‘rta yer dengizi elementlarining (har biri 12 tur; 16,9%) ustunligini ko‘rsatdi. Shuningdek, Eron–Turon va Golarktika elementlari muhim rol o‘ynaydi (har biri 4 tur; 5,6%), qolgan geografik elementlar esa kam miqdorda uchraydi. Olingan ma’lumotlar floraning avtoxton tog‘ arid xususiyatga ega ekanligini hamda Qadimgi O‘rta yer dengizi va Eron–Turon floristik viloyatlari bilan yaqin florogenetik aloqalarini aks ettiradi. Tadqiqot hududi uchun Pomir-

Oloyning endemlari va subendemlarining, jumladan *Ungernia victoris, Ajuga turkestanica* va *Ferula tadshikorum* turlarining mavjudligi yuqori darajadagi endemizm hamda o‘rganilayotgan floristik kompleksning bio-geografik o‘ziga xosligini ko‘rsatadi.

Bobning uchinchi bo‘limida, Janubiy O‘zbekiston uchun Ecogeographic Land Characterization (ELC) yondashuvi asosida hududning ekologik xilma-xilligi baholangan. Janubiy O‘zbekiston hududi 60 ta ekologik jihatdan farqlanuvchi ekotizimlarga ajratildi. Biroq, tahlillar Janubiy O‘zbekiston hududi ma’muriy hududlar kesimida (Qashqadaryo va Surxondaryo) ajratilganda, ELC zonaning faqat 42 tasi ushbu hudud chegaralarida saqlanib qolganligi aniqlandi.

ELC indekslarining qiymatlari asosida tadqiqot hududi to‘rtta yirik ekologik guruhga ajratildi: *ELC-1 Quruq tekislik ekotizimlari (Arid lowland ecosystems), ELC-2 Yarim quruq tog‘oldi ekotizimlari (Semi-arid foothill ecosystems), ELC-3 Tog‘li nam ekotizimlar (Mountain humid ecosystems), ELC-4 Baland tog‘ ekotizimlari (High mountain ecosystems).* Janubiy O‘zbekistonning 42 ta ELC hududlaridan 39 tasida dorivor o‘simliklar tarqalganligi qayd etilib, ularning 10 tasi muhofaza etiladigan tabiiy hududlar doirasiga kiradi. Umumlashtirilgan ELC xaritasi Qashqadaryo–Surxondaryo hududining ekologik geterogenligini aniq ifodalaydi. Hududda iqlim, relyef, tuproq va yer qoplamasi omillarining o‘zaro ta’siri natijasida murakkab ekologik makon shakllanganligi aniqlandi. ELC natijalari hududning tabiiy resurslarini baholash, biologik xilma-xillikni saqlash, dorivor o‘simliklar tarqalishini tahlil qilish hamda muhofaza choralarini rejalashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi (2-rasm).



2-rasm. Janubiy O‘zbekistonning 42 ta ekogeografik (ELC) va yer qoplami va landshaftining (GLC) o‘zgarish xaritasi (2000–2020 y.)

Bobning to‘rtinchi bo‘limida, Janubiy O‘zbekiston hududining yer qoplamining vaqt bo‘yicha o‘zgarish tendensiyalarini aniqlash va baholangan. Bunda ESA Climate Change Initiative (CCI) Land Cover global ma’lumotlar bazasi ma’lumotlari qo‘llanildi. Mazkur dataset Copernicus Climate Data Store platformasi orqali taqdim etilgan bo‘lib, 1992–2020 yillar oralig‘idagi yer qoplami klassifikatsiya xaritalarini o‘z ichiga oladi. Tadqiqot doirasida 2000, 2010 va 2020-yillarga tegishli raster ma’lumotlaridan (300 m fazoviy aniqlikda) foydalanildi. GLC xaritasi asosida hududda 7 ta yer qoplami sinfi aniqlanib, ular yaylov/dasht hududlari (Rangeland / Steppe), butazorlar (Shrubland), o‘tloqlar (Grassland), agrolandshaftlar (Cropland), ochiq (o‘simlik qoplamsiz) yerlar (Bare land), aholi yashash punktlari (Built-up) va suv obyektlari (Water bodies) hududlarni o‘z ichiga oladi. 2000–2020 yillarda yer qoplami tuzilmasining dinamikasi hududda sezilarli landshaft transformatsiyasi jarayoni kechayotganini ko‘rsatadi. Ayrim tabiiy landshaft turlari qisqarish tendensiyasini namoyon etgan bo‘lsa, antropogen landshaftlarning ulushi barqaror ravishda ortib borgan. Yaylov / Dasht hududlari 2000 yildagi 18,52% dan 2020 yilga kelib 15,56% gacha kamaygan. Bu 20 yillik davrda tabiiy yaylov va dasht landshaftlarining qisqarishini anglatadi (4-rasm).

Mazkur qisqarish antropogen bosimning kuchayishi, yerlarning boshqa toifalarga o‘tishi yoki degradatsiya jarayonlarining kuchayishi bilan bog‘liq. Butazorlar hududlarining umumiy davr davomida nisbatan barqaror holatda saqlanib qolgan (22,29%→22,47%). 2010 yilda vaqtinchalik pasayish kuzatilgan bo‘lsa-da, 2020 yilga kelib maydon ulushi deyarli boshlang‘ich holatga qaytgan. O‘tloqlarning 2000–2010 yillar oralig‘ida kengayish (21,16%→23,21%) kuzatilgan, biroq 2020 yilga kelib 21,92% ga qisqargan. Mazkur dinamika arid ekotizimlarga xos qonuniyatni tasdiqlab, namlik bilan ta’minlanish darajasining ortishi o‘tloq va o‘t o‘simliklar jamoalarining rivojlanishini kuchaytirsa, qurg‘oqchilikning kuchayishi hamda namlik tanqisligining ortishi o‘simlik qoplamining qurg‘oqchilikka bardoshli butasimon jamoalar ustunligi tomon transformatsiyalanishiga olib keladi. Bu o‘tloq ekotizimlarining iqlimiy yoki xo‘jalik omillari ta’sirida o‘zgaruvchanligini ko‘rsatadi. Agrolandshaftlar sezilarli darajada qisqarib (8,06%→5,67%), bu qishloq xo‘jaligi yerlarining boshqa yer toifalariga transformatsiyalanganini bildiradi. Ayniqsa, aholi yashash punktlarining kengayishi bilan bog‘liq holda, ayrim qishloq xo‘jaligi maydonlari urbanizatsiya hududlariga aylanganligi izohlanadi. Ochiq (o‘simlik qoplamsiz) yerlarning ulushi juda past va deyarli o‘zgarmagan (0,11%→0,06%). Bu ochiq, vegetatsiyasiz maydonlarning hudud miqyosida minimal ekanligini ko‘rsatadi. Eng sezilarli o‘zgarishlar aholi yashash punktlarida kuzatildi. Ushbu hududlar 2000 yildagi 29,09% dan 2020 yilda 33,42% gacha oshgan. Bu izchil o‘sish hududda urbanizatsiya jarayonining jadallashganini, aholi punktlari va infratuzilma obyektlarining kengayganini ko‘rsatadi. Mazkur hududlarning ortishi tabiiy landshaftlar qisqarishi bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liq. Suv obyektlarida esa kichik, ammo barqaror o‘sish kuzatilgan (0,78%→0,88%). Bu suv obyektlari maydonida sezilarli o‘zgarish bo‘lmaganini va gidrologik tizim nisbatan barqarorligini bildiradi. 2000–2020 yillar oralig‘ida hudud landshaft

tuzilmasida antropogen komponentlar ulushining ortishi va tabiiy yaylov landshaftlarining qisqarishi kuzatilmoqda. Bu jarayon yer resurslaridan intensiv foydalanish, urbanizatsiya va landshaftning funksional transformatsiyasi bilan izohlanadi. Hududda so‘nggi yigirma yil davomida antropogen landshaft transformatsiyasi ustun bo‘lganini ko‘rsatadi. Eng yuqori o‘zgaruvchanlik aholi yashash punktlarida qayd etilib, ≈4,33 % sof o‘sish, urbanizatsiya jarayonlari jadallashganini va tabiiy yer maydonlarining faol o‘zlashtirilayotganini tasdiqlaydi (3-jadval).

3-jadval

Janubiy O‘zbekistonning yer qoplami va landshaftining (GLC) o‘zgarish tendensiyasi

GLC	Yillar (%)			O‘zgarish tendensiyasi (%)
	2000	2010	2020	
Rangeland / Steppe	18,52	18,42	15,56	-2,96
Shrubland	22,29	21,09	22,47	+0,18
Grassland	21,16	23,21	21,92	+0,76
Cropland	8,06	5,75	5,67	-2,39
Bare land	0,11	0,06	0,06	-0,05
Built-up	29,09	30,61	33,42	+4,33
Water bodies	0,78	0,86	0,88	+0,10

Eng intensiv o‘zgarishlar resurs jihatdan qimmatli va endem turlar yuqori konsentratsiyada uchraydigan ekologik-geografik zonalar (ELC) doirasida qayd etildi. 2021–2025 yillar davomida dorivor o‘simliklarning resurs maydonlari dinamikasi tahlili bir qator turlarning tabiiy populyatsiyalari keskin qisqarganligi aniqlandi. Eng yuqori darajadagi resurs maydonlari degradatsiyasi *Rhodiola heterodonta* (93,85%), *Ferula tadshikorum* (93,70%), *Helichrysum maracandicum* (86,84%) va *Acanthophyllum gypsophiloides* (80,52%) turlarida qayd etildi. Shuningdek, sezilarli qisqarish *Ungernia victoris* (67,0%) va *Ajuga turkestanica* (55,36%) turlarida ham kuzatildi. Olingan natijalar antropogen landshaft transformatsiyasi, tabiiy yashash muhitlarining qisqarishi va dorivor o‘simliklar resurs salohiyatining degradatsiyasi o‘rtasidagi bevosita bog‘liqlikni tasdiqladi. Eng zaif holatda Pomir-Oloyning endem va tor arealli turlar bo‘lib, ular Janubiy O‘zbekistonning tog‘ va tog‘oldi ekotizimlariga xosdir. Bu holat mintaqaning asosiy ELC-zonalari doirasida monitoring, muhofaza va resurslardan oqilona foydalanish choralarini kuchaytirish zarurligini tasdiqlaydi.

Bobning beshinchi bo‘limida komplementarlik tahlili asosida dorivor o‘simliklarni *in situ* sharoitida muhofaza qilish asoslari (Gap analysis) keltirilgan. Janubiy O‘zbekistonda tarqalgan 63 turdagi dorivor o‘simliklarning 46 turi METH da uchrashi qayd etildi. Kamyob va xomashyosiga yillik talab hajmi talab yuqori bo‘lgan 17 turdagi dorivor o‘simliklarning METH dan tashqari hududlarda

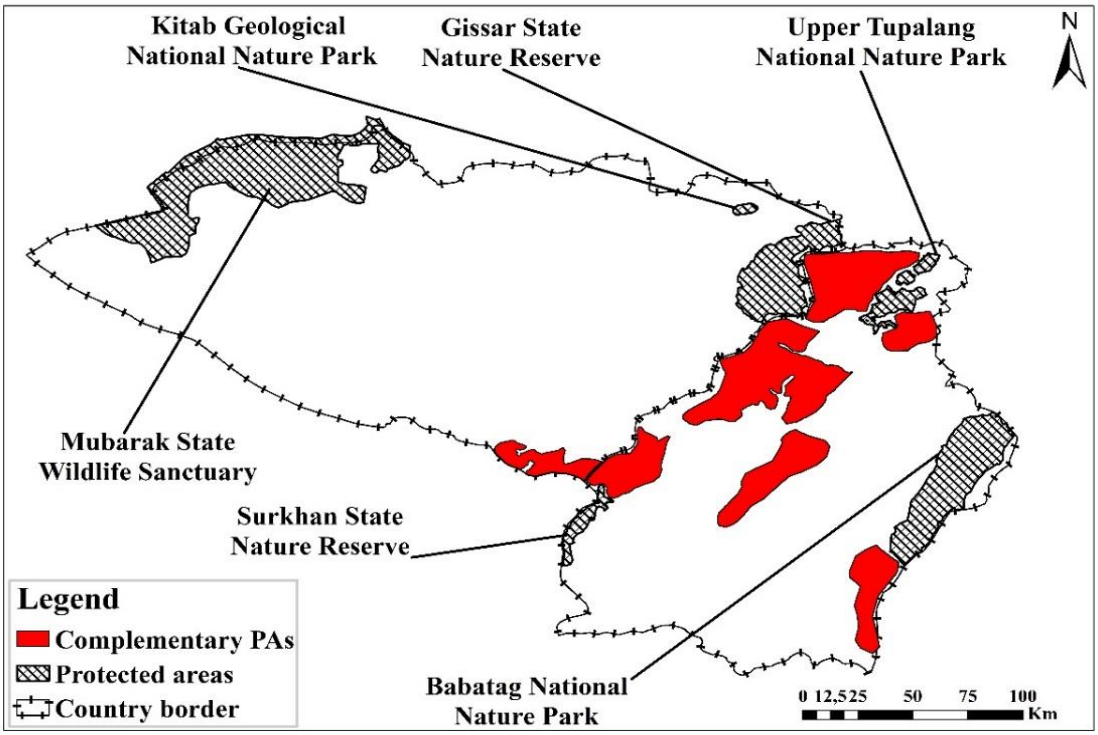
tarqalganligi aniqlandi. Janubiy O‘zbekiston hududida dorivor o‘simlik turlarini muhofaza qilish uchun 7 ta ustuvor hududlar aniqlandi. Ustuvor hududlar Hisor tog‘ tizmasi, Boysun-Ko‘hitang tog‘lari hamda ularga tutash vodiy landshaftlarida tarqalgan. Hududlar ekologik sharoitlarning xilma-xilligi va balandlik gradientlarining mavjudligi tufayli dorivor o‘simliklar turlarining yuqori boyligi bilan ajralib turadi. Ustuvor hududlarning asosiy qismi mavjud METH dan tashqarida joylashgan. Ayrim ustuvor hududlar mavjud METH bilan qisman mos keladi. Bu holat mavjud muhofaza hududlari tarmog‘i biologik xilma-xillikni to‘liq qamrab olmasligini ko‘rsatadi. Ustuvor hududlarda O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan, ayniqsa dorivor va xo‘jalik ahamiyatiga ega bo‘lgan *Acanthophyllum gypsophiloides, Ferula tadshikorum, Lagochilus inebrians, Rhus coriaria* va *Ungernia victoris* turlarining keng tarqalganligi, hududlarning muhofazaga olish uchun yuqori ahamiyatga ega. Endemik turlar turlarning populyatsiyalari haddan tashqari yig‘ib olish va yaylov bosimi tufayli qisqarishi, mazkur hududlarning noyob biologik qiymatini yanada oshiradi. Olingan natijalar asosida Janubiy O‘zbekistonda joylashgan METH tarkibiga kiritilmagan qo‘shimcha 7 ta hududning jami 4409,0 km^2 maydonlarini muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar tarkibiga kiritish ushun tavsiya etiladi (3-rasm).

Dissertatsiyaning **“Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslari dinamikasining aspektlari”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida dorivor o‘simliklarning resurs potensiali dinamikasi kompleks yondashuv asosida tahlil qilingan. Tadqiqot konsepsiyasi turlar resurs potensialini fitotsenotik, edafik, ekologik omillar bilan o‘zaro bog‘liq holda baholashga asoslangan. Bobning birinchi bo‘limida turlarning toifalar kesimida tabiiy resurslari baholangan. Turli toifalarga kiritilgan dorivor o‘simliklarning resurs potensialini baholash natijalari, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlari o‘rtasida xomashyo hajmi hamda zahira qiymatiga ega maydonlari bo‘yicha sezilarli farqlar mavjudligini ko‘rsatdi (4-jadval).

4-jadval

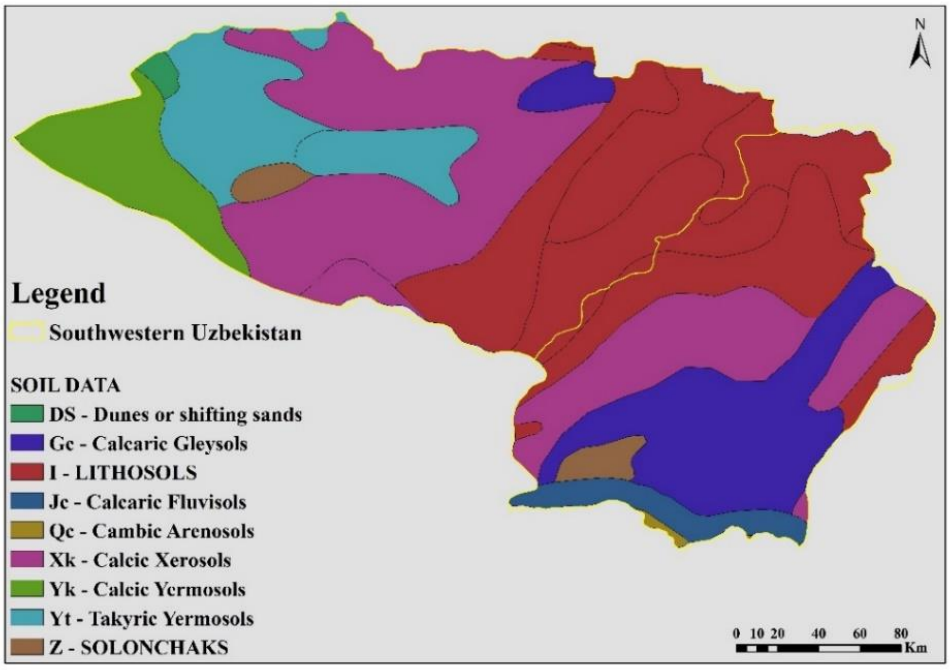
Toifalar kesimida Janubiy O‘zbekistonning dorivor o‘simliklari resurs potensiali

Toifalar	Qashqadaryo viloyati		Surxondaryo viloyati		Jami
	Xomashyo hajmi (t)	Zahira qiymatiga ega maydon (ga)	Xomashyo hajmi (t)	Zahira qiymatiga ega maydon (ga)	Xomashyo hajmi (t)
1-toifa	11,82	172,0	17,75	296,5	29,57
2-toifa	21,22	170,5	5,70	164,0	26,92
3-toifa	2,08	65,7	1,92	93,5	4,00
4-toifa	4,56	40,1	3,69	58,5	8,25
	39,68	**448,3**	**29,05**	**612,5**	**68,73**



3-rasm. Komplementarlik tahlili asosida Janubiy O‘zbekistonda muhofazaga olish uchun tavsiya etilayotgan hududlar

Bobning ikkinchi bo‘limida Janubiy O‘zbekistonda tarqalgan istiqbolli dorivor o‘simliklar tabiiy resurslarining turli tuproq tiplarida o‘zgarish aspektlari tahlil qilingan. Hozirgi kungacha Janubiy O‘zbekistonning tuproq tiplari bo‘yicha xaritasi ishlab chiqilgan (Maxmudov et al., 2024) (4-rasm). Unga ko‘ra, *I. grandis* turining edafik optimumi dengiz sathidan 1300–1500 m balandliklarda joylashgan tog‘li-shag‘alli Lithosols (I) tuproqlariga to‘g‘ri kelishi aniqlandi. Shuningdek, *Rhodiola heterodonta, Ferula tadshikorum* va *Ungernia victoris* turlarining ham resurs potensialining shakllanishi aynan shu tuproq tiplari bilan bog‘liq. *Ajuga turkestanica* uchun tog‘oldi hududlarining bo‘z-toshloq tuproqlari eng qulay sharoit hisoblanadi. *Ferula foetida* va *Allium stipitatum* esa asosan bo‘z va tog‘ bo‘z tuproqlarida tarqalgan. *Hippophae rhamnoides* turining resurs potensaili daryo vodiylarining allyuvial-prolyuvial tuproqlarida eng yuqori darajada namoyon bo‘ladi. *Rhus coriaria* quyi tog‘larning shag‘alli jigarrang tuproqlariga, *Acanthophyllum gypsophiloides* esa toshloq-shag‘alli substratlarga xosdir. Olingan natijalar tuproq sharoitlari Janubiy O‘zbekiston dorivor o‘simliklari resurslarining shakllanishi va hududiy taqsimlanishida yetakchi omillardan biri ekanligini ko‘rsatadi. Tadqiqot hududlaridagi asosiy tuproq tipi tog‘-shag‘alli Lithosols (I) tuproqlariga to‘g‘ri keladi. Lithosols tuproqlari Leptosols guruhiga mansub bo‘lib, zich tog‘ jinslari ustida shakllangan va yuqori darajada toshli tuproqlar sifatida tavsiflanadi (Soil Grid, 2025). Tadqiqot hududlaridagi dominant Lithosols tuproqlari tarkibini tahlil qilish uchun tuproqning yuqori qatlami bo‘yicha 4 ta ko‘rsatkich (qum miqdori, pH, N va $CaCO_3$) tanlab olindi. Natijada, Lithosols tuproqlarining yuqori qatlamida qum miqdori o‘rtacha 63,4 %, suvli muhitda pH 6,8, N 0,12 % va $CaCO_3$ 0,125 % ni tashkil etadi.



4-rasm. Janubiy O‘zbekistonning tuproq tiplari xatitasi

Dorivor o‘simliklarning eng yuqori tur xilma-xilligi Lithosols (I) tipidagi tog‘-shag‘alli tuproqlarda tarqalishini ko‘rsatdi. Mazkur tipdagi tuproqlar asosan kserofit va petrofik o‘simlik jamoalarining shakllanishiga imkon yaratadi. Lithosols tuproqlarida turlar resurs potensialining yuqori shakllanishi asosiy edafik optimum ekanligini ko‘rsatadi. Bunday tuproqlar o‘simlik ildizi joylashgan qatlamning yaxshi aeratsiyasini ta’minlaydi va ortiqcha namlik to‘planishini cheklaydi, bu esa tog‘ kserofit o‘simliklari uchun muhim ekologik omil hisoblanadi. Calcic Xerosols (Xk) tuproqlari asosan tog‘oldi va yarim cho‘l hududlariga xos bo‘lib, karbonatlarning yuqori miqdori hamda nisbatan qurg‘oqchil sharoitlar bilan tavsiflanadi.

Mazkur tuproqlarda tarqalgan turlar qurg‘oqchil muhitga moslashgan bo‘lib, suv tanqisligiga chidamlilik va karbonatli substratlarga moslashuv kabi ekologik xususiyatlar bilan ajralib turadi. Turlar tegishli edafik guruhlarga: Litofitlar (10–12 tur), Karbonatli tuproq kserofitlari (8–10 tur), Allyuvial vodiy turlari (4–6 tur), Psammofit turlar (3–4 tur) va ekologik plastik turlar (2 tur). Janubiy O‘zbekiston hududida dorivor o‘simliklarning resurs potensiali shakllanishi Lithosols hamda Calcic Xerosols tuproqlari bilan bog‘liq. Aynan ushbu ekologik sharoitlarda dorivor xomashyo resurslari yuqori va barqaror senopopulyatsiyalar shakllanadi. Ward-klaster tahlili, Janubiy O‘zbekistondagi dorivor o‘simliklar florasi tasodifiy turlar yig‘indisi emas, balki muayyan edafik guruhlar tizimini tashkil etishini ko‘rsatdi. Bu tizim floraning mintaqaga xos bo‘lgan asosiy geomorfologik va tuproq–ekologik hududlari bilan uzviy bog‘liqligini aks ettiradi. Dorivor o‘simliklarning tuproq omillari bo‘yicha ekologik differensiallashuvi 28 ta tur va 8 ta informativ tuproq ko‘rsatkichi asosida PCA usulida baholandi. Ma’lumotlar Z-score usulida standartlashtirilib, tahlil korrelyatsiya matritsasi asosida bajarildi. Ma’lumotlarning PCA uchun qoniqarli darajada mosligi KMO ko‘rsatkichi (0,582) va Bartlett testining statistik ahamiyatli natijasi (χ^2=173,028; df=28; p<0,001) bilan tasdiqlandi. PC1 umumiy dispersiyaning 44,84% ini, PC2 esa 29,75% ini izohlab, ularning

kumulyativ ulushi 74,59% ni tashkil etdi. Loading, Cos^2 va contribution ko‘rsatkichlari asosida PC1ning shakllanishida DS, Qc, Yk va Yt, PC2da esa Gc, Jc, Xk va Yk tuproq birliklarining hissasi yuqori ekanligi aniqlandi. PCA ordinasiyasi turlarning tuproq birliklari bilan bog‘liq ekologik gradientlar bo‘yicha differensiallashganini hamda o‘xshash edafik profilga ega turlar alohida guruhlanganini ko‘rsatdi.

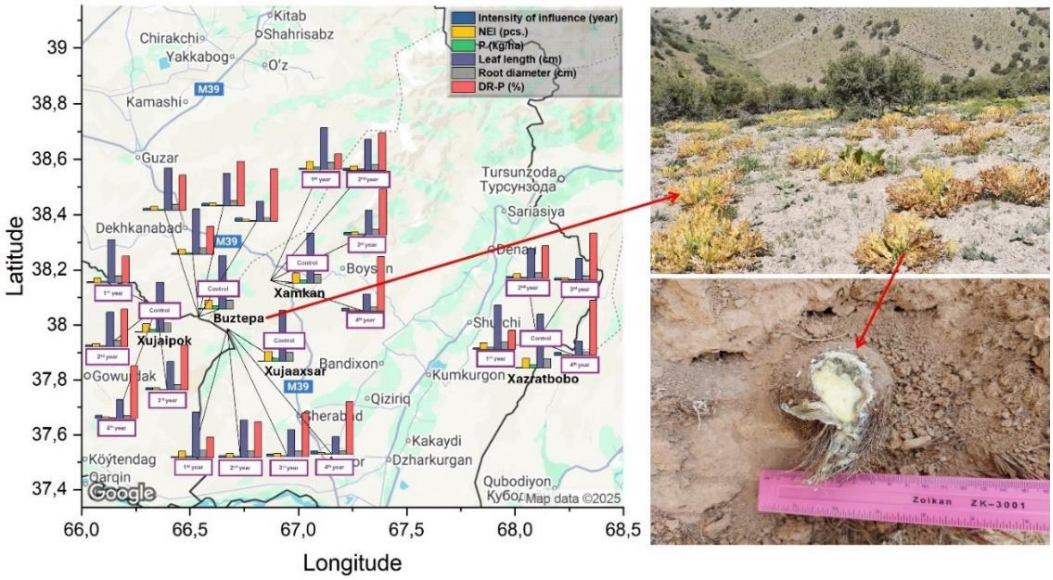
Bobning uchinchi bo‘limida xomashyo bo‘yicha yillik talab hajmi yuqori turlarning tabiiy populyatsiyalari mahsuldorligini baholash – korrelyatsion tahlillari amalga oshirilgan. O‘simliklarda morfologik belgilar, hosildorlik hamda abiotik omillar o‘rtasida statistik jihatdan o‘zaro bog‘liqliklar mavjudligini aniqlash imkonini bergan. Aniqlangan ko‘rsatkichlarni yuqori mahsuldor o‘simlik individlarini baholashda potensial mezonlar hisoblanadi (Maxmudov et al., 2025). Natijalar ushbu turlar populyatsiyalarini muhofaza qilish va ulardan barqaror foydalanishda morfologik xususiyatlar hamda abiotik omillar ta’sirini birgalikda hisobga oluvchi kompleks yondashuvlar zarurligini ko‘rsatadi.

Bobning to‘rtinchi bo‘limi dorivor o‘simliklar resurs potensialiga ekspluatatsion stress ta’sir reaksiyasini baholash shkalasini ishlab chiqishga qaratilgan. Tadqiqotlarda ekspluatatsion stressning turlar resurs potensialiga ta’sirini baholashning uch darajali (balli) shkalasi ishlab chiqilgan (Maxmudov et al., 2025). Shkaladagi ballarning ortib borishi o‘simlik populyatsiyalarining buzilish darajasini aks ettiradi. Bir hududda uch yil davomida o‘simlik xomashyosini muntazam yig‘ib olish populyatsiyaga yetkazilgan zarar darajasini va tiklanish qobiliyatini baholash imkonini beradi. Ma’lum hududda turga berilgan 1 dan 3 ballgacha bo‘lgan baho uning resurs potensiali va populyatsiyalari holatini ifodalaydi. Ballarni belgilashda o‘simlikning hayotiy shakli hamda yig‘ib olinadigan xomashyo turi ham inobatga olinadi. Baholash mezonlariga ko‘ra, 1 ball – gamma (γ), 2 ball – beta (β), 3 ball esa alfa (α) darajasini bildiradi. Natijada, xomashyoni uch yil yoki undan ortiq muddat davomida muntazam yig‘ib olish o‘simlikning resurs potensialini tiklash qobiliyatini sezilarli darajada qisqartiradi. Ko‘rsatkichlarga ko‘ra, ekspluatatsion individlar soni birinchi yilda 22,7 % ga kamaygan bo‘lsa, to‘rtinchi yilga kelib bu ko‘rsatkich 94,2 % gacha yetgan (5-rasm).

Bir omilli dispersiya tahlili (ANOVA) ta’sir intensivligi (yig‘ib olish yili) barcha tahlil qilingan o‘zgaruvchilarga statistik jihatdan ishonchli ta’sir ko‘rsatishini tasdiqladi ($F_{(4,16)}$=21,36–184,02); $p<0,001$. Ishlab chiqilgan shkala bo‘yicha, ko‘p yillik o‘t o‘simliklarning yer ustki qismini bir martalik ekspluatasiyasidan keyin, qayta tiklanishi o‘rtacha 3–4 yilni va 1 ball (γ) bilan baholanadi. Ikki yil davomida esa 6–7 yil va 2 ball (β), uch yil yoki undan ortiq muddatda foydalanish, resurs potensialining tiklanish imkoniyati cheklanadi va 3 ball (α) bilan baholanadi. Shu sababli, turlar yer ustki xomashyoshini bir hududda kamida 4 yilda bir marta yig‘ib olish tavsiya etiladi.

Ko‘p yillik o‘t o‘simliklarning yer ostki qismini bir martalik ekspluatatsiyasi 2 ball (β), ikki yil davomida takroriy ekspluatatsiya esa 3 ball (α) bilan baholanadi. Yarim butalarning yer ustki ikki yil davomida ekspluatatsiya qilinganda tiklanish uchun 6–7 yil talab etiladi va 2 ball (β) bilan baholanadi, uch yil yoki undan ortiq muddat davomida yig‘ib olish esa 3 ball (α) bilan baholanadi. Yarim butalarning yer

ustki qismlarini ham tabiiy sharoitda bir hududda kamida 4 yilda bir marta yig‘ib olish tavsiya etiladi. Resurslarni boshqarish nuqtai nazaridan ishlab chiqilgan ekspluatatsion stress ta’sirini baholash shkalasi, tabiiy resurslarni baholashning zamonaviy yondashuvi hisoblanadi. Biomassa yoki hosildorlik ko‘rsatkichlariga asoslangan an’anaviy resurs inventarizatsiyasidan farqli ravishda, ushbu shkala tiklanishning vaqt bo‘yicha dinamika hamda ekologik barqarorlik ko‘rsatkichlarini ham hisobga oladi. Resurs hududlarini barqaror foydalanish imkoniyatiga ko‘ra, aniqroq tasniflash imkonini beradi (5-jadval).



5-rasm. *F. tadshikorum* resurs potensialining qisqarish dinamikasi. *Izoh: NEI (dona) – ekspluatatsion individlar soni; P (kg/ga) – xomashyo hosildorligi; Leaf length (sm) – model o‘simliklarning barg uzunligi; Root diameter (sm) – model o‘simliklarning ildiz diametri; DR–P (%) – hosildorlikning qisqarish dinamikasi*

5-jadval

Dorivor o‘simliklarning resurs potensialiga ekspluatatsion stress ta’sirini baholash shkalasi

O‘simlikning hayotiy shakli	Xomashyo turi	Ta’sir intensivligi (yil)	Ekspluatasion individlar soni (dona)	Hosildorlik (kg/ga)	Qayta tiklanish davomiyligi (yil)	Ball
Ko‘p yillik	Yer ostki qismi	Ekspluatatsiyasiz	14,6±1,21	4,38±0,36	-	-
		1	8,2±0,65	2,46±0,19	3-4	β / 2
		2	6,5±0,17	1,95±0,05	Tiklanish imkoniyati cheklanadi	α / 3
Ko‘p yillik	Yer ustki qismi	Ekspluatatsiyasiz	8,5±0,58	51,77±3,69	-	-
		1	6,9±0,52	42,0±3,32	3-4	γ / 1
		2	4,8±0,24	29,3±1,84	6-7	β / 2
		3 yildan ko‘p	1,7±0,26	10,4±1,72	Tiklanish imkoniyati cheklanadi	α / 3
Yarim buta	Yer ustki qismi	Ekspluatatsiyasiz	11,4±0,47	69,3±2,64	-	-
		1	7,2±0,38	44,1±2,86	3-4	γ / 1
		2	5,1±0,45	31,02±2,74	6-7	β / 2
		3 yildan ko‘p	1,4±0,16	8,46±0,93	Tiklanish imkoniyati cheklanadi	α / 3

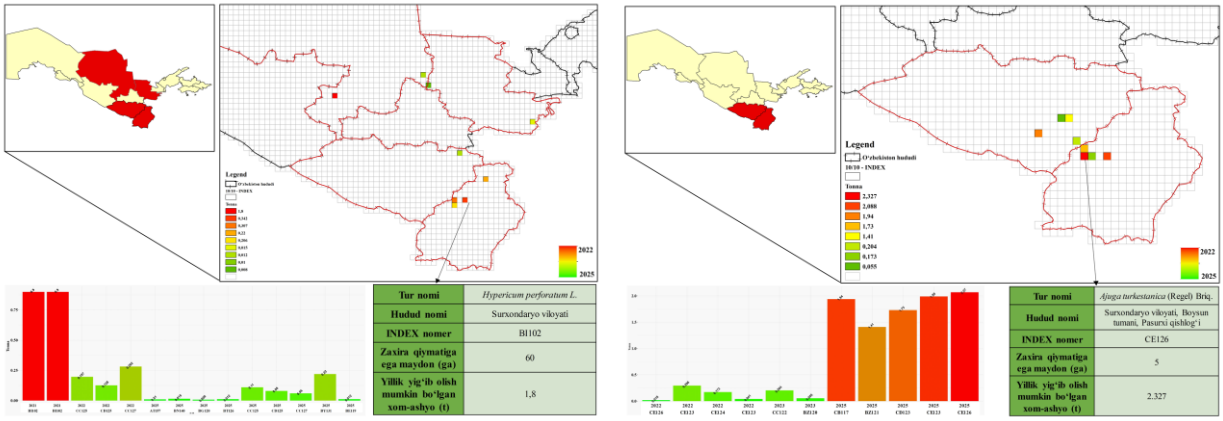
Ushbu shkalani nafaqat O‘zbekiston, balki dorivor o‘simlik tabiiy resurslariga antropogen bosim ortib borayotgan Markaziy Osiyoning o‘xshash ekotizimlarida ham qo‘llanilishi tavsiya etiladi.

Dissertatsiyaning beshinchi bobi **“Ayrim kamyob dorivor o‘simliklar populyatsiyalarining zamonaviy holati”** deb nomlanadi. Ushbu bobda *Acanthophyllum gypsophiloides* (6 ta), *Ferula tadshikorum* (11 ta), *Ungernia victoris* (4 ta), *Lagochilus inebrians* (1 ta) ishtirok etgan jami 22 ta senopopulyatsiyalarning (SP) ontogenetik strukturasi, demografik ko‘rsatkichlari va resurs potensiallari ko‘rsatkichlarini kompleks tahlil qilish orqali baholangan. Tadqiqotlar natijasida turlar tabiiy resurslarining holati senopopulyatsiyalarning yosh tarkibi xususiyatlari bilan belgilanishi aniqlangan. *Acanthophyllum gypsophiloides* ning barcha o‘rganilgan senopopulyatlari ontogenetik spektrning markazlashgan tipga mansub bo‘lib, demografik ko‘rsatkichlari qoniqarli holatda ekanligi aniqlandi. Mazkur holat xomashyo zahiralari cheklangan (0,008–0,077 t) sharoitda ham turning biologik resurs potensiali saqlanib qolishini ta’minlaydi. *Ferula tadshikorum* turida chap tomonlama, markazlashgan, bimodal va o‘ng tomonlama ontogenetik spektrlar aniqlandi. Senopopulyatsiyalarda tuplar zichligining (0,95–2,45 t/m^2) hamda resurs potensialining (6,5–20,0 ga; 0,005–0,103 t) keng o‘zgarish diapazoni bilan ajralib turishi, uning tabiiy resurslari holatining hududlar bo‘yicha yuqori darajada notekis shakllanganligini ko‘rsatdi. *Ungernia victoris* turi senopopulyatlari chap tomonlama, markazlashgan va bimodal tipga xos bo‘lib, barqaror demografik ko‘rsatkichlar (1,35–2,40 t/m^2) qayd etildi. Bu esa tur senopopulyatlarining yuqori resurs salohiyati (10–25 ga; 0,288–0,526 t) va turning tabiiy qayta tiklanish jarayonlari qulay sharoitda ekanligini ko‘rsatdi. *Lagochilus inebrians* ning yagona o‘rganilgan senopopulyatsiyasi ontogenetik spektri o‘ng tomonlama tipga xos bo‘lib, tuplar zichligi past (1,25 t/m^2) va mos ravishda minimal resurs potensiali (0,1 ga; 0,0001 t) aniqlandi. Mazkur holat, hududda turning resurslarini ekspluatatsiya qilish mumkin emasligini tasdiqlaydi. Tadqiqotlar natijasida chap tomonlama va markazlashgan senopopulyatsiyalar tabiiy qayta tiklanish darajasining yuqoriligi hamda resurs potensialining normal saqlanib turishi qayd etildi. Aksincha, o‘ng tomonlama ontogenetik spektlarning shakllanishi resurs potensialining pasayishi va foydalanishni cheklash zarurligini ko‘rsatadi. Olingan natijalar resurs potensialini baholash va turlardan oqilona foydalanish hamda ularni muhofaza qilish bo‘yicha differensial yondashuvni ilmiy asoslash imkonini berdi.

Dissertatsiyaning oltinchi bobi **“Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslaridan oqilona foydalanish va muhofaza qilish strategiyasi”** deb nomlanadi. Mazkur bob tabiiy resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, ularni muhofaza qilishning ilmiy asoslangan mexanizmlarini ishlab chiqish hamda hududiy va mintaqaviy darajada resurslarni boshqarish tizimini takomillashtirishga qaratilgan kompleks yondashuvni shakllantirishga bag‘ishlangan.

Bobning birinchi bo‘limi dorivor o‘simliklar tabiiy resuslaridan foydalanishni tartibga soluvchi raqamli tizimini ishlab chiqish qaratilgan. Floraning resursbop dorivor o‘simliklari toifalanishi – raqamlashtirishning dastlabki bosqichi hisoblanadi. Natijada, O‘zbekiston florasidagi 4 toifaga mansub 71 turdan iborat resursbop dorivor turlarning 7000 ga yaqin geobog‘langan ma’lumotlar paketi asosida MS Acces dasturida “O‘zbekiston florasidagi resursbop turlarning raqamli davlat kadastri” ishlab chiqildi. Tabiiy resurslardan foydalanishni tartibga soluvchi to‘r tizimli raqamli xaritalarda o‘simliklarning resurs potensiali 3 toifaga ajratildi: Birinchi toifa (yashil indekslar) – xom-ashyo yig‘ish ikki yil mobaynida amalga

oshirish mumkin bo‘lgan hududlar; Ikkinchi toifa (sariq indekslar) – xom-ashyoni yig‘ish bir yil mobaynida amalga oshirish mumkin bo‘lgan hududlar; Uchinchi toifa (qizil indekslar) – xom-ashyoni yig‘ishni cheklash tavsiya etilayotgan hududlar hisoblanadi. Bunday raqamli yondashuv biologik resurslar holatini real vaqt rejimida baholash, aniq tavsiyalar berish, tabiiy resurslarni barqaror boshqarish va ularni tiklash imkoniyatlarini oshiradi (6-rasm).



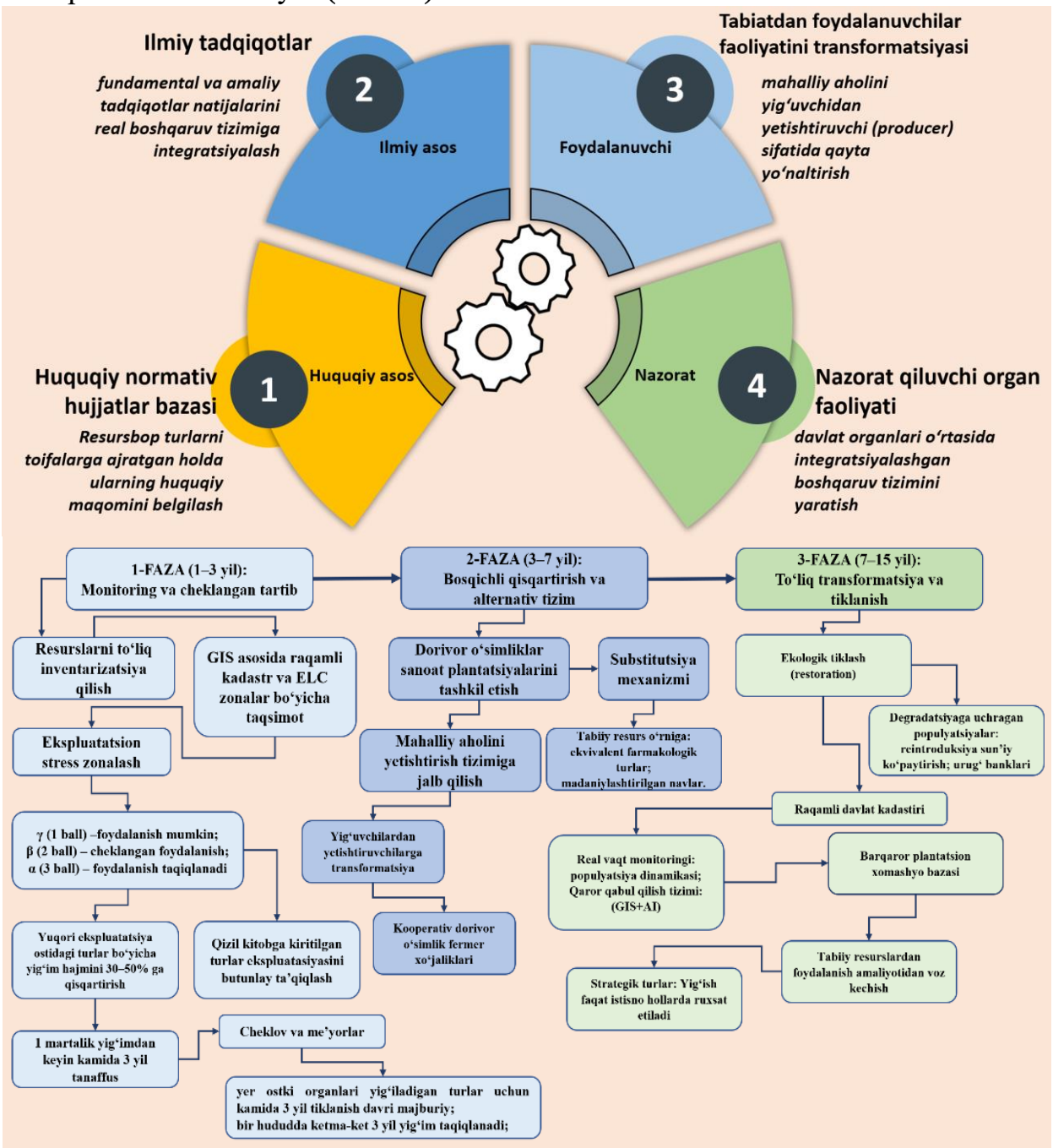
6-rasm. Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslardan foydalanishni tartibga soluvchi raqamli xaritalar

Bobning ikkinchi bo‘limida dorivor o‘simliklardan foydalanish amaliyotini bosqichma-bosqich qisqartirish modeli ishlab chiqilgan. Mazkur model ekspluatatsiyani taqiqlash emas, balki uni ilmiy asoslangan me’yorlash, hududiy differensiallash va bosqichma-bosqich plantatsiyaga o‘tkazish orqali tabiiy populyatsiyalarni tiklashga qaratilgan kompleks boshqaruv tizimi hisoblanadi. Mazkur yondashuvning samaradorligi bir qator dorivor o‘simliklarni introduksiya qilish va plantatsiya sharoitida yetishtirish bo‘yicha erishilgan muvaffaqiyatli natijalar bilan tasdiqlanadi. Xususan, so‘nggi 10–15 yil davomida Janubiy O‘zbekistonda *Ferula tadshikorum* turining umumiy maydoni qariyb 5000 gektarni tashkil etuvchi sanoat plantatsiyalari barpo etildi. Bu esa tabiiy populyatsiyalarga tushayotgan bosimni sezilarli darajada kamaytirish va xomashyoni barqaror olish imkonini berdi. Shuningdek *Ferula foetida* turiga nisbatan ham olib borilmoqda. Hozirda turning plantatsiya maydonlari 1000 gektardan oshadi. Olingan natijalar eng talab yuqori bo‘lgan dorivor turlarni bosqichma-bosqich tabiiy sharoitda yig‘ib olinadigan obyektlar toifasidan madaniylashtirilgan va plantatsiyalarda yetishtiriladigan o‘simliklar toifasiga o‘tkazish mumkinligini ko‘rsatadi. Bu esa tabiiy resurslarni saqlash hamda dorivor o‘simliklar yetishtirish tarmog‘ining barqaror rivojlanishi uchun muhim shart-sharoit yaratadi.

Bobning uchinchi bo‘limida o‘simlik dunyosi obyektlaridan foydalanishni tartibga soluvchi amaldagi qonunchilikka 7 ta asosiy yo‘nalishlar bo‘yicha o‘zgartirish va qo‘shimchalar kiritish tavsiya etilgan. Taklif etilayotgan qonunchilikka o‘zgartirishlar tabiiy resurslardan foydalanishni ekologik barqarorlik tamoyillari asosida tartibga solish, muhofaza qilish, tiklash va resurslardan oqilona foydalanishni ta’minlashga xizmat qiladi. Taklif etilayotgan o‘zgartirishlarning

batafsil asoslari, shuningdek tegishli normativ-huquqiy hujjatlarga kiritilishi tavsiya etilayotgan qo‘shimchalar loyihalari dissertatsiyada keltirilgan.

Bobning to‘rtinchi bo‘limi global miqyosda biologik xilma-xillikni saqlash, tabiiy resurslardan barqaror foydalanish va “yashil iqtisodiyot” tamoyillariga o‘tish jarayonlari ham mazkur strategiyani ishlab chiqishga qaratilgan. Taklif etilayotgan strategiya tizimli yondashuvga asoslangan, o‘zaro bog‘liq bo‘lgan to‘rtta asosiy komponentni o‘z ichiga oladi. Tabiiy resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish strategiyasi ko‘p komponentli va integratsiyalashgan yondashuvga asoslanadi. Ushbu strategiya huquqiy, ilmiy, iqtisodiy va institutsional mexanizmlarning uyg‘unlashuvi orqali dorivor o‘simliklar resurslarining barqaror boshqaruvini ta’minlaydi (7-rasm).



7-rasm. Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslaridan oqilona foydalanish va muhofaza qilishning konseptual modeli

XULOSALAR

“Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslari dinamikasining aspektlari va muhofaza qilish strategiyasi (Janubiy O‘zbekiston misolida)” mavzusidagi fan doktori (DSc) dissertatsiyasi yuzasidan amalga oshirilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Dorivor o‘simliklar resurslarini biologik, ekologik va xo‘jalik ahamiyati majmuasiga asoslangan integral ko‘p omilli tizim sifatida baholash zarurligi asosida, muallif tomonidan Janubiy O‘zbekiston sharoitida ularni toifalashning ilmiy asoslangan yondashuvi ishlab chiqildi. Mazkur yondashuv o‘simlik resurslarini baholash va ulardan oqilona foydalanish uchun yagona metodologik asosni ta’minlaydi.

2. Ilk bor Janubiy O‘zbekistonda dorivor o‘simliklar resurs potensialining shakllanishi differensiatsiyasi ekologik-geografik (ELC) xususiyatlar va zamonaviy landshaft qoplami (GLC) tuzilishining o‘zaro ta’siri bilan belgilanishi aniqlandi. Tabiiy landshatlarning antropogen transformatsiyasi tabiiy muhit maydonlarining qisqarishi, resurs maydonlarining qayta taqsimlanishi hamda dorivor o‘simliklar resurs potensialining qisqarishi bilan isbotlandi. 2000–2020 yillar davomida yaylov–dasht ekotizimlari maydonning 18,52% dan 15,56% gacha qisqarishi va urbanizatsiyalashgan hududlar maydonining 29,09% dan 33,42% gacha ortishi resursbop turlarning eng qulay tabiiy muhitlari degradatsiyasi xavfining kuchayganligini ko‘rsatadi.

3. Komplementarlik tahlili Janubiy O‘zbekiston hududida dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish uchun 7 ta ustuvor hudud aniqlash imkonini berdi. Mazkur hududlarning salmoqli qismi mavjud alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlar (METH) tarmog‘i tarkibiga kirmasligi, amaldagi muhofaza tizimi o‘rganilgan turlar yashash muhitlarining reprezentattivligini to‘liq ta’minlamayotganligini ko‘rsatdi. Olingan natijalar aniqlangan ustuvor hududlarni METH tarmog‘ini takomillashtirish va muhofaza qilish tadbirlarini rejalashtirishda inobatga olish zaruratini ilmiy jihatdan asoslab berdi.

4. Janubiy O‘zbekiston dorivor o‘simliklari resurs potensialining asosiy yadrosi Lithosols va Calcic Xerosols tipidagi tuproqlar bilan bog‘liqligi hamda mazkur tuproqlar resurs populyatsiyalarining shakllanishida hal qiluvchi ahamiyatga ega. Dorivor o‘simliklarning asosiy edafik guruhlar litofitlar (10–12 tur), karbonatli tuproqlar kserofitlari (8–10 tur), allyuvial vodiy turlari (4–6 tur), psammofitlar (3–4 tur) va ekologik plastik turlarga (2 tur) bo‘linadi. Olingan natijalar resursbop dorivor o‘simliklarning yaqqol edafik differensiallashganligini hamda resurs potensialining shakllanishida tuproq-ekologik omillar hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi.

5. Ilk bor, biologik xususiyatlari va yig‘ib olinadigan xomashyo tipi bilan farqlanuvchi *Ungernia victoris*, *Ferula tadshikorum*, *Ajuga turkestanica* va *Inula grandis* model turlarining 2021–2025 yillardagi monitoring natijalari asosida ekspluatatsion stressni baholashning uch ballik (γ, β, α) model-tipologik shkalasi ishlab chiqildi. Yer ostki organlari xomashyo sifatida yig‘iladigan turlarda resurs potensialining tiklanishi yer ustki organlari yig‘iladigan turlarga nisbatan sekin

kechishi aniqlandi. Shkala ekspluatatsion bosim darajasini baholashning metodologik asosi sifatida tavsiya etilib, boshqa hayotiy shakli va biologik guruhlarga mansub dorivor o‘simliklarga tatbiq etishda turga xos regeneratsion xususiyatlar asosida kalibrlashni talab etadi hamda Markaziy Osiyoning arid ekotizimlarida dorivor o‘simliklarga ekspluatasion stressni baholashning integrativ vositasi sifatida tavsiya etiladi.

6. Ilk bor, kamyob dorivor o‘simliklar misolida senopopulyatsiyalarning yosh strukturasi bilan resurs potensiali o‘rtasidagi miqdoriy o‘zaro bog‘liqlik aniqlandi. Tabiiy populyatsiyalarning demografik holati tabiiy resurslar barqarorligini baholashning asosiy mezonlaridan biri ekanligi isbotlandi. Chap tomonlama va markazlashgan spektrlar tabiiy qayta tiklanish salohiyatining yuqoriligi va resurs potensialining saqlanishi bilan tavsiflanadi. Biomodal va ayniqsa o‘ng tomonlama spektlarning shakllanishi demografik barqoqlikning pasayishi, tabiiy resurslar hajmining qisqarishi va ularni elsplutatsiya qilish imkoniyatini cheklaydi. Natijalar senopopulyatlarning demografik ko‘rsatkichlari asosida dorivor o‘simliklar resurs potensialini baholashning ilmiy asosi sifatida foydalanish imkoni berdi.

7. Dorivor o‘simliklar resurslaridan foydalanishning amaldagi tizimi ekologik barqarorlik chegaralariga mos kelmaydi va tabiiy populyatsiyalarning degradatsiyasiga olib kelmoqda. Bu holat, ayniqsa, 1 va 4 toida turlariga xosdir. Resurslardan foydalanishni tartibga solishning ekspluatatsion stressni baholash, hududiy differensiallashuv hamda raqamli kadastr va GAP ga asoslangan monitoring tizimlarini joriy etishga tayangan konseptual modeli taklif etildi. Taklif etilgan modelni amaliyotga tatbiq etish ilmiy tadqiqotlarni resurslarni boshqarish tizimiga integratsiya qilishni ta’minlaydi, biologik xilma-xillikni saqlashga, tabiiy populyatsiyalarni tiklashga va farmatsevtika sanoatini o‘simlik xomashyosi bilan barqaror ta’minlashga xizmat qiladi hamda oqilona tabiatdan foydalanishning zamonaviy institutsional asoslarini shakllantiradi.

8. Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslarini kompleks baholash, prognozlash va boshqarishning ekogeografik (ELC) va landshaft (GLC), populyatsion demografik, resursshunoslik hamda geoaxborot yondashuvlari integratsiyasiga asoslangan ilmiy konseptsiya ishlab chiqildi. Mazkur konseptsiya mavjud yondashuvlardan farqli ravishda hududning ekologik geterogenligi, senopopulyatsiyalarning holati, resurs potensiali va antropogen bosim darajasini yagona tizimda birlashtirib, Janubiy O‘zbekiston dorivor o‘simliklaridan oqilona foydalanish, muhofaza qilish va qayta tiklash bo‘yicha ilmiy asoslangan boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkonini beradi.

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

МАХМУДОВ АЗИЗБЕК ВАЛИЖОНОВИЧ

АСПЕКТЫ ДИНАМИКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И СТРАТЕГИЯ ИХ СОХРАНЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОГО УЗБЕКИСТАНА)

03.00.05 – Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАТЦИИ ДОКТОРА НАУК (DSc)
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора наук (DSc) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2025.1.DSc/B244.

Диссертация выполнена в Институте ботаники.

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

Научный консультант:	**Тожибаев Комилжан Шаробитдинович** доктор биологических наук, академик
Официальные оппоненты:	**Хожиматов Олимжан Каххарович** доктор биологических наук, профессор
	Усупбаев Адилет Кыдыкбекович доктор биологических наук
	Дусчанова Гулжан Мадримбаевна доктор биологических наук, профессор
Ведущая организация:	**Наманганский государственный университет**

Защита диссертации состоится 30-октября 2026 года в 14^{00} часов на заседании Научного совета DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M при Институте ботаники АН РУз (адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Актовый зал Института ботаники АН РУз. Тел.: (+99871) 262-37-95, факс (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института ботаники АН РУз (зарегистрировано за №90). Адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан 12 октября 2026 года.
(реестр Протокола рассылки №29 от 12 октября 2026 года).

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI BOTANIKA INSTITUTI

Б.А. Адилов
Заместитель председателя Научного совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., старший научный сотрудник

Д.Т. Хамраева
В.И.О., Ученого секретаря Научного совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., старший научный сотрудник

Х.Ф. Шомуродов
Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время из 390 900 видов цветковых растений, известных современной науке (POWO, 2026), более 50 000 используются в медицинских целях (Latif and Nawaz, 2026). В последние десятилетия наблюдается устойчивый рост спроса на лекарственные средства растительного происхождения. Это объясняется тем, что они относительно безопасные, эффективные и экономически доступные (Njoroge et al., 2010; El-Shabasy, 2016; Qari, 2021). Однако наряду с данной положительной тенденцией около 15 000 видов лекарственных растений находятся под угрозой исчезновения вследствие чрезмерной эксплуатации природных популяций, сокращения естественных местообитаний и воздействия глобальных климатических изменений (Chen, 2016; Mulugeta, 2024). Сложившаяся ситуация свидетельствует о необходимости разработки эффективных территориальных стратегий охраны видов лекарственных растений, оценки их ресурсного потенциала, что определяет актуальность данной проблемы как важного научного направления.

В Центральной Азии в последние десятилетия сформировалось устойчивое научное направление, ориентированное на разработку национальных стратегий по оценке, сохранению и устойчивому использованию ресурсов лекарственных растений, что свидетельствует о переходе от фрагментарных исследований к системному управлению растительными ресурсами на региональном уровне (Abdullina, 2001; Alybaeva, 2006; Atayev, 2012; Hisoriev, 2015). При поддержке международных организаций (FAO, UNEP, GEF) с 2000-х годов в регионе реализуются проекты по сохранению генетических ресурсов лекарственных растений в условиях *in situ* и *ex situ* (UNEP-GEF, 2010). Однако в последние 25 лет в результате несистемного использования природных растительных ресурсов в регионе произошло резкое сокращение ареалов большинства ценных видов лекарственных растений. Данная ситуация наглядно прослеживается на примере *Ferula tadshikorum* Pimenov: в Таджикистане (Hisoriev, 2015), Афганистане (Sharopov, 2019) и Узбекистане (Maxmudov, 2025) площади, обладающие ресурсной ценностью, практически не сохранились. В этой связи особую актуальность приобретают научные исследования, направленные на изучение воздействия антропогенных факторов на биологические объекты, прежде всего на природные ресурсы экономически значимых видов растений, подвергающихся влиянию различных стрессовых факторов.

Территория Узбекистана по своему природному флористическому разнообразию и географическим условиям считается одной из наиболее богатых лекарственными растениями в Центральной Азии (Tojibaev et al., 2022, Ibragimov et al., 2026). Флора Узбекистана насчитывает более 4385 видов сосудистых растений (Sennikov et al., 2016), из которых около 1200 видов обладают лекарственными свойствами (Хожиматов, 2021), а 112 видов включены в официальный фармакопейный список, из которых более 70

широко используются в отрасли (Tojibaev et al., 2024). В настоящее время на территории Южного Узбекистана выявлено более 100 видов лекарственных растений, активно применяемых в народной и современной медицине. Это составляет около 2.5% от общего числа дикорастущих видов флоры страны (Khojimatov, 2023). Вместе с тем в Узбекистане в результате чрезмерной эксплуатации природных ресурсов лекарственных растений наблюдается тенденция к сокращению запасов ряда лекарственных видов, таких как *Helichrysum maracandicum*, *Ungernia victoris*, *Ajjga turkestanica* (Maxmudov, 2025) и др.

В мировой науке имеются значительные пробелы в изучении лекарственных растений, особенно в вопросах динамики природных ресурсов и их сохранения (Takubessi et al., 2025). Большинство исследований сосредоточено в отдельных регионах, тогда как флористический богатые территории Центральной Азии остаются недостаточно изученными (Vihotogbe et al., 2021; Zhang et al., 2024). Ограниченное количество долговременных полевых исследований затрудняет объективную оценку изменений состояния популяций под воздействием климатических и антропогенных факторов. Недостаточно разработаны унифицированные методы оценки ресурсного потенциала, устойчивости и уязвимости лекарственных видов. Во многих исследованиях недостаточно учитываются процессы деградации экосистем, чрезмерного изъятия растительного сырья и изменения землепользования. Отсутствие комплексного подхода к мониторингу, оценке и сохранению лекарственных растений обусловливает необходимость разработки научно обоснованных стратегий их охраны и устойчивого использования.

Сложившаяся ситуация обуславливает необходимость разработки научно обоснованных критериев выделения и системы категоризации ресурсно-ценных лекарственных видов флоры Узбекистана (Maxmudov, 2025), оценки видового разнообразия и распространения лекарственных растений, а также создания цифровых карт на основе анализа экогеографических характеристик (ELC), земного покрова и ландшафтных особенностей (GLC) исследуемого региона. Кроме того, возникает необходимость проведения GAP-анализа эффективности охраны лекарственных растений *in situ*, а также разработки научных основ их территориальной охраны с использованием подхода комплементарности.

В данном направлении в рамках реализации Стратегии «Узбекистан – 2030[1]» Государственной программы «Год охраны окружающей среды и “зелёной экономики”» определён ряд приоритетных задач. В частности, настоящее диссертационное исследование в определённой степени направлено на обеспечение реализации положений Закона Республики Узбекистан от 21 сентября 2016 года № 409 «Об охране и использовании растительного мира», Указа Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановления Кабинета Министров Республики

[1] Указ Президента Республики Узбекистан. О Государственной программе по реализации Стратегии «Узбекистан — 2030» в «Год охраны окружающей среды и «зеленой экономики» от 30.01.2025 г. № УП-16. https://lex.uz/docs/7369703

Узбекистан от 7 ноября 2018 года № 914 «О ведении государственного учёта объектов животного и растительного мира, учёта объёмов их использования и государственного кадастра», Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении Стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019–2028 годов», а также других нормативно-правовых актов в данной сфере.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации[2]**.** Научные исследования, направленные на выявление природных ресурсов лекарственных растений, оценку современного состояния популяций редких видов, а также их рациональное использование и охрану, проводятся в ведущих научно-исследовательских и образовательных учреждениях мира. В частности, такие исследования ведутся в следующих центрах: Research Center for Medicinal Plant Resources (Япония), Bogomolets National Medical University (Украина), Sikkim Manipal Institute of Medical Sciences and Central Referral Hospital (Индия), Laboratory of Tropical Forest Resources and Environments (Япония), Forest Research Institute (Канада), Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO) (Бангладеш), Department of Biology, Faculty of Science, Al-Baha University (Саудовская Аравия), Пермская государственная фармацевтическая академия (Россия), Национальный фармацевтический университет (Украина), Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина (Казахстан), Department of Pharmacognosy and Chemistry (Кыргызстан), Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Кавказ) и др.

В результате мировых исследований, направленных на инвентаризацию ресурсов лекарственных растений, оценку состояния их природных популяций, обеспечение устойчивого использования и сохранение биологического разнообразия, получен ряд важных научных результатов, в том числе: разработаны современные методы оценки ресурсного потенциала лекарственных растений на основе эколого-географических, популяционных и геоинформационных подходов (Research Center for Medicinal Plant Resources, Япония), усовершенствованы методики мониторинга природных популяций лекарственных растений (Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO), Бангладеш), разработаны критерии оценки природных запасов лекарственных растений и устойчивости их использования (Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, Кавказ), выявлены основные факторы деградации

[2] Обзор научных исследований по теме диссертации осуществлен на основе следующих источников: http://www.works.doklad.ru, http://www.km.ru, www.dissercat.com, researchgate.net, http://www.fundamental-research.ru, www.webofscience.com, http://ir.librarynmu.com/, https://www.nibn.go.jp/en/activities/medical-herb.html, www.sikkimforest.gov. и др.

растительных ресурсов под воздействием антропогенной нагрузки и климатических изменений (Department of Biology, Faculty of Science, Al-Baha University, Саудовская Аравия).

В мире проводятся исследования по изучению редких и эндемичных лекарственных растений, определению их природоохранного статуса, сохранению генетического разнообразия и ряду других приоритетных направлений, в том числе: разработке систем устойчивого управления растительными ресурсами; совершенствованию научных основ рационального использования лекарственных растений; внедрению принципов устойчивого природопользования; разработке стратегий сохранения растительного разнообразия в различных природно-климатических условиях.

Степень изученности проблемы. В мировом масштабе проведён значительный объём научных исследований, посвящённых изучению лекарственных растений. Вопросы оценки природных ресурсов лекарственных растений рассматривались в работах R.H. Lemmens et al. (2003), A.M. Tawseef et al. (2021), Md. H. Rahman et al. (2022), Stebel A., (2022), S. Theodoridis et al. (2023), J Xie. et al. (2023), M. Nelly et al. (2024), Q. Wang et al. (2024), Y. Han et al. (2025), Christine A., (2024), A. Alzahrani et al. (2025). Проблемы охраны и рационального использования природных ресурсов отражены в исследованиях Foster S. (1993), FAO (1997), Sh.L.Chen et al. (2016), F.J. Kia et al. (2018), N.A. Wani et al. (2021), Hu K., (2024). Этноботанические аспекты изучены в работах K.M. Straus et al. (2016), Xiong Y. et al. (2020), Y.Mekonnen et al. (2022), F. Liu et al. (2023), L. Krstin et al. (2024), Misganaw et al. (2024), J.F. Meniza et al. (2024), D. Tadesse et al. (2025) и других исследователей.

В странах СНГ исследования природных ресурсов лекарственных растений проводились в работах Егошина Н.А. (2008), Саньков В.Н. (2013), Рахмонов Х.С. (2017), Саттаров Р.Д. (2019), Айдарханова Г.А. и др. (2019), Черменова А.М. (2020), Кадацкая Н.С. и др. (2020), Сагындыкова С.Ш. и др. (2022), Мураталиева К.С. и др. (2023), Геменджиева Н.Г. и др. (2023). Корреляционные анализы отражены в исследованиях Бухаров В.В. и др. (2013), M. Vasko et al. (2023). Вопросы охраны и использования природных ресурсов рассмотрены Mykhailenko O. et all (2024), а оценка популяций в работе Sagyndykova S. et all (2019).

Развитие исследований в данном направлении в Узбекистане непосредственно началось в 1980–1990-е годы прошлого века. В этот период научные работы проводились Пулатовой Т.П. (1980), Бахиевым А. (1983), Халматовым Х.Х. (1984), Акоповым И.З. (1990), Мальцевым И.И. (1990), Даулетмурадовым С. (1991), Ҳайдаровым Х.Х. (1992), Хожиматовым К.Х. (1992, 1995, 1996, 2003, 2004, 2009), Мурдухаевым Ю. (1990, 1999) и другими исследователями. В период после 2000 года исследования продолжили Юлдашев А.Ю. (2001), Хожиматов О.К. (2008), Абдиниязова Г.Ж. (2017), а изучение природных запасов отдельных видов осуществлялось Ҳайдаровым Х.К. (2018), Хужановым А.Н. (2019), Авалбоевым О.Н. (2019), Sharipov A.E.

(2025), Egamberdiyev A.E. (2025). Современные исследования (2015–2025 гг.) проводились под руководством проф. О.К. Хожиматова и были посвящены этноботанике, интродукции и изучению фитохимического состава лекарственных растений.

В последние годы исследования, проводимые в Центральной Азии (Eisenman et al., 2013; Sharopov et al., 2015; Khojimatov et al., 2020; Castro et al., 2024; и др.), в значительной степени были направлены на инвентаризацию флористического состава лекарственных растений, локальную оценку ресурсов отдельных видов и описание их биоэкологических характеристик. Данные направления представляют собой важный и необходимый этап изучения растительных ресурсов региона. Вместе с тем, дальнейшее развитие исследований требует перехода к более комплексной оценке, учитывающей интегративные взаимосвязи между ресурсным потенциалом видов, экогеографическими и ландшафтными факторами, а также динамикой ресурсов и уровнем эксплуатационного воздействия.

На данном исследовании, на примере Южного Узбекистана ресурсы лекарственных растений впервые рассматриваются как комплексная многофакторная система, взаимосвязанная с экогеографическими (ELC) и ландшафтными (GLC) факторами, при этом закономерности их формирования и трансформации раскрыты на основе интегративного подхода. Такой подход обеспечивает переход от инвентаризационно-описательных исследований к системной оценке ресурсного потенциала. Внедрение критериев, основанных на корреляционном анализе, а также системы оценки эксплуатационного стресса позволило существенно усовершенствовать методологические подходы к оценке ресурсов. Разработанная концепция классификации и дифференцированного управления сформировала научно обоснованную модель устойчивого использования ресурсов и обеспечила создание современной интегративной платформы управления ресурсами лекарственных растений в условиях Центральной Азии.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Данное исследование выполнено в рамках в рамках государственных программах «Оценка современного состояния популяций и создание живых коллекций диких сородичей культурных растений, имеющих особое хозяйственное значение во флоре Узбекистана» (2021–2024 гг.), «Изучение современного состояния ресурсно-ценных видов Центрального Узбекистана и разработка научных основ создания плантаций перспективных видов на основе интенсивных технологий» (2025–2029 гг.), кроме того, в рамках хозяйственных договоров по теме «Ведение государственного кадастра видов растений, имеющих экономическое значение и естественно распространённых в разрезе областей» (2021–2025 гг.).

Цель исследования: разработка интегративной системы оценки, классификации и обоснования охраны лекарственных растений *in situ* на основе комплексного анализа ресурсного потенциала и факторов его формирования на примере Южного Узбекистана.

Задачи исследования:

разработка цифровой системы категоризации ресурсно-ценных лекарственных растений на основе анализа их ресурсных характеристик;

выделение и классификация экосистем Южного Узбекистана на основе экогеографических (ELC) характеристик и оценка динамики трансформации ландшафтов на основе анализа показателей землепользования и ландшафтной структуры (GLC);

оценка динамики изменения количественных показателей ресурсного потенциала лекарственных растений в различных типах почв;

разработка критериев оценки ресурсных показателей на основе корреляционного анализа факторов, влияющих на ресурсный потенциал, на примере редких лекарственных видов и видов с высоким спросом на сырьё;

оценка современное состояние популяций некоторых редких лекарственных видов на основе анализа онтогенетической структуры и демографических показателей ценопопуляций, а также выявить их взаимосвязь с количественными показателями ресурсного потенциала;

разработатка модельно-типологическую шкалу оценки воздействия эксплуатационного стресса на ресурсный потенциал лекарственных растений на примере редких и востребованных в качестве сырья модельных видов, различающихся по биологическим особенностям и типу заготавливаемого сырья;

создание цифровых карт, предназначенных для оценки, управления и рационального использования природных ресурсов лекарственных растений;

разработка стратегии охраны лекарственных растений *in situ* на основе комплементарного анализа и GAP-analysis.

Объектом исследования являются 71 вид ресурсно-ценных лекарственных растений флоры Узбекистана и 28 видов лекарственных растений Южного Узбекистана, отнесённых к четырём категориям и рассматриваемых с точки зрения динамики их природных ресурсов.

Предмет исследования: закономерности формирования, современное состояние, пространственное распределение, динамика природных ресурсов и принципы рационального использования ресурсно-ценных лекарственных растений Южного Узбекистана.

Методы исследований. В диссертации использованы методы оценки природных ресурсов, геоботанические и популяционные методы, методы статистического и корреляционного анализа, геоинформационные методы (ELC и GLC), а также интегративный многофакторный подход к анализу ресурсного потенциала.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые разработаны научно обоснованные критерии оценки ресурсного состояния лекарственных растений, учитывающие хозяйственную значимость, тип используемого сырья, биологические особенности и способность к естественному восстановлению, на основании которых выполнена категоризация 71 ресурсно значимого вида флоры Узбекистана по четырём категориям.

на основе экогеографических (ELC) характеристик территории Южного Узбекистана и динамики трансформации ландшафтов (GLC) за 2000–2020 гг. выявлены особенности естественного распространения ресурсно-значимых лекарственных растений и территории с высокой вероятностью сокращения их ресурсного потенциала;

для 28 видов лекарственных растений Южного Узбекистана установлены реализованная эдафическая амплитуда по почвенным единицам и дифференциация ресурсных показателей, Lithosols и Calcic Xerosols выделены в качестве основных эдафических единиц, в пределах которых ресурсные показатели видов проявляются на высоком уровне;

на примере редких и востребованных в качестве сырья видов на основе корреляционного анализа абиотических, биотических и антропогенных факторов, влияющих на ресурсный потенциал, разработаны научно обоснованные критерии оценки ресурсных показателей;

на примере отдельных редких видов доказано, что онтогенетическая структура и демографические показатели ценотических популяций являются основными критериями оценки ресурсного потенциала видов, их рационального использования и охраны;

на основе анализа комплементарности и GAP analysis разработаны приоритетные направления и стратегические подходы к сохранению лекарственных растений в условиях *in situ*.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны научно-практические основы оценки и управления ресурсным потенциалом лекарственных растений флоры Узбекистана; разработана трёхбалльная шкала оценки воздействия эксплуатационного стресса на ресурсный потенциал лекарственных растений. Созданы цифровые карты, позволяющие регулировать управление и использование их природных ресурсов; подготовлены рекомендации по включению в систему особо охраняемых природных территорий Южного Узбекистана дополнительных 7 участков общей площадью 4409,0 км², ранее не охваченных охраной.

Достоверность результатов исследования обосновывается соответствием результатов, полученных на основе применения современных методов и научных подходов с теоретическими данными, публикацией результатов в ведущих научных изданиях (Scopus и Web of Science), выявленными закономерностями и полученными заключениями, а также подтверждением полученных практических результатов уполномоченными государственными структурами и внедрением их в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов определяется разработкой теоретико-методологических основ оценки и управления ресурсным потенциалом лекарственных растений, обоснованием критериев их категоризации и формированием современной классификационной системы. Выявлены зависимости ресурсного потенциала от экологических и антропогенных факторов и предложена универсальная шкала оценки эксплуатационного стресса. Установлены эдафические оптимумы видов, что обеспечило

комплексный анализ онтогенетического и экологического состояния популяций. Полученные результаты формируют научную основу для прогнозирования динамики ресурсного потенциала и развития теории рационального и устойчивого использования лекарственных растений.

Практическая значимость результатов заключается в разработке научно-практических основ оценки и управления ресурсным потенциалом лекарственных растений. Впервые на основе критериев классификации ресурсно-ценных видов создана современная система их учёта, разработана шкала оценки воздействия эксплуатационного стресса, а также цифровые карты, регулирующие управление и использование природных ресурсов лекарственных растений. Обоснованы рекомендации по включению в состав особо охраняемых природных территорий дополнительных 7 участков общей площадью 4409,0 км². Полученные результаты могут быть широко использованы при разработке территориальных программ по сохранению и восстановлению сырьевой базы лекарственных растений.

Внедрение результатов исследования. На основе исследований по теме «Аспекты динамики природных ресурсов лекарственных растений и стратегия их охраны (на примере Южного Узбекистана)»:

данные о морфологическом строении, жизненных формах, систематическом составе, ботанической характеристике, распространении, качестве сырья, химическом составе и медицинском применении лекарственных растений флоры Узбекистана внедрены в деятельность Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан (свидетельства №233-1062 от 19 июля 2022 г. и №194-039 от 29 мая 2024 г.). В результате изданы учебники «Флора и систематика лекарственных растений» и «Практические занятия по флоре и систематике лекарственных растений» для направлений подготовки 60812100 (5411100) технология выращивания и переработки лекарственных растений;

результаты исследований по оценке современного состояния природных популяций лекарственных растений Южного Узбекистана (Кашкадарьинская и Сурхандарьинская области), включая редкий вид *Ferula tadshikorum*, внесённый в «Красную книгу» Республики Узбекистан, внедрены в деятельность Генеральной прокуратуры Республики Узбекистан (справка №10.7/4-265896/25 от 21 июля 2025 г.). В результате в рамках 27 уголовных дел (2023–2024 гг.) обеспечена возможность оценки состояния популяций и разработана шкала оценки воздействия антропогенных факторов (сбор корневой смолы) на ресурсный потенциал вида;

сведения о классификации 28 видов лекарственных растений Южного Узбекистана, их распределении по типам почв, динамике ресурсного потенциала и кластерных типах внедрены в деятельность Ассоциации развития пастбищного хозяйства (справка №41/01-107 от 15 июля 2025 г.). Это позволило оценить распределение видов, разработать их классификацию и провести оценку природных сырьевых ресурсов на пастбищных территориях Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областей;

разработанные категории ресурсно-ценных растений, цифровая система их использования, индекс хозяйственной ценности 71 вида (4 категории), а также цифровые ГИС-карты динамики ресурсного потенциала внедрены в деятельность Законодательной палаты Олий Мажлиса Республики Узбекистан (Экологическая партия) (справка №01/299 от 12 августа 2025 г.). В результате подготовлены предложения по внесению изменений в нормативные документы (Постановления КМ №86 от 22.02.2022 и №430 от 25.05.2019), а также обеспечена реализация задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан №ПФ-16 от 30.01.2025 «О реализации Стратегии “Узбекистан – 2030”»;

база данных по распространению и ресурсному потенциалу 71 вида лекарственных растений внедрена в Глобальную информационную систему по биоразнообразию (GBIF, www.gbif.org) (сертификат от 28 января 2026 г.), что позволило расширить международную базу данных и обеспечить возможности глобального анализа ресурсов лекарственных растений флоры Узбекистана.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 4 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 27 научных работ, из них 20 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов докторских диссертаций, в том числе 8 в республиканских и 12 в рецензируемых зарубежных журналах (Scopus/WoS). Кроме того, опубликованы тезисы на 4 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 200 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 главе диссертации, озаглавленной **«История изучения природных ресурсов лекарственных растений и действующее законодательство по охране растительного мира в Узбекистане»**, проведён анализ научных исследований в области изучения лекарственных растений на

мировом, центральноазиатском и республиканском уровнях. Современные научные данные свидетельствуют о том, что существенная доля мирового растительного разнообразия находится под угрозой исчезновения в XXI веке, сопровождаясь снижением численности популяций многих видов. Кроме того, в последние годы около 60% природных экосистем подверглись деградации либо используются нерационально (Blackmore et al., 2020).

В первом разделе главы обобщены и проанализированы исследования в области ресурсоведения лекарственных растений, что позволило выявить ключевые научные и прикладные проблемы данного направления. Установлено, что развитие ресурсоведения лекарственных растений в Узбекистане носит этапный характер и включает формирование научных основ (1920–1940 гг.), становление системных ресурсных исследований и национальной научной школы (1950–1980 гг.), период снижения научной активности, обусловленный системными социально-экономическими трансформациями (1980–1995 гг.), диверсификацию научных направлений (1996–2010 гг.) и современный этап (с 2011 г. по настоящее время), характеризующийся внедрением инновационных и цифровых подходов. В результате несистемного использования природных растительных ресурсов в Центральной Азии произошло значительное сокращение ареалов большинства ценных видов. В частности, в Таджикистане ежегодный объём заготовки сырья *Ferula tadshikorum* достигает около 150 тонн (Hisoriev et al., 2015), в Афганистане — до 200 тонн (Sharopov et al., 2019), что обусловило истощение наиболее ценных ресурсных популяций и послужило основанием для включения вида в Красную книгу Республики Таджикистан (Hisoriev et al., 2015). В Узбекистане также наблюдается резкое сокращение: площади, обладающие ресурсной ценностью, уменьшились на 96%, а запасы сырья на 83%, вследствие чего такие территории практически не сохранились (Maxmudov, 2025).

Современный этап развития ресурсоведения лекарственных растений в Узбекистане обусловил необходимость разработки цифровой системы оценки, мониторинга и рационального использования их природных ресурсов. В связи с этим нами разработана система «Категории ресурсно-ценных лекарственных растений флоры Узбекистана и цифровая система их использования» (Maxmudov, 2025). Предложенная концепция стала основой научно обоснованной модели устойчивого управления ресурсами лекарственных растений в условиях Центральной Азии. На её основе проведён анализ многолетней динамики ресурсов с учётом экогеографических (ELC), ландшафтных (GLC) и антропогенных факторов, что позволило разработать модель динамики ресурсов лекарственных растений Южного Узбекистана. Установлено, что состояние ресурсов определяется взаимодействием процессов естественного восстановления и антропогенной нагрузки. Разработанная модель обеспечивает оценку устойчивости ресурсов, их мониторинг, прогнозирование и научное обоснование рационального использования лекарственных растений. С учётом существующих проблем в области использования объектов растительного мира республике обоснованы

научные, практические и технологические основы внесения соответствующих изменений в действующее законодательство.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Территория исследования. Объекты и методы исследования»**, приведена характеристика района исследований, объектов и применённых методов, включающих флористические, геоботанические и ресурсоведческие подходы, геоинформационные методы (ELC, GLC), а также методы статистического и корреляционного анализа.

В первом разделе главы дана характеристика района исследований на основе современной ботанико-географической схемы районирования (Тожибаев и др., 2016), а также рассмотрены степень антропогенного воздействия на территорию и связанные с ним изменения природных экосистем. Во втором разделе главы представлены объекты исследования и использованные методы. Объектами исследования являются 71 вид ресурсно-ценных лекарственных растений Узбекистана, отнесённых к четырём категориям. В качестве модельной группы для анализа динамики природных ресурсов и разработки стратегии их охраны отобраны 28 видов, распространённых на территории Южного Узбекистана.

Третья глава диссертации озаглавлена **«Категории ресурсно значимых лекарственных растений и анализ пробелов в их территориальной охране в Южном Узбекистане (Gap analysis)»**. Первый раздел главы посвящен системе категоризации ресурсных лекарственных растений. Отсутствие единого подхода к разграничению ресурсно-ценных лекарственных растений по их ресурсным, биологическим и хозяйственным признакам обусловило необходимость формирования системы категоризации, включающей четыре категории, дифференцированные по объёмам спроса на сырьё, срокам восстановления запасов, типу сырья, степени хозяйственного использования и жизненным формам растений (табл. 1).

Таблица 1

Категоризация ресурсно-ценных лекарственных видов флоры Узбекистана

Категория	Критерии отнесения видов
1	виды с высоким спросом (μ=400,0 т.) на сырьё, где в качестве сырья используются подземные и надземные органы (вегетативные и генеративные); характеризуются ограниченными природными ресурсами и требуют ежегодных научных исследований по оценке запасов;
2	виды с высоким спросом (μ=190,0 т.) на сырьё, представленное надземными органами (вегетативные и генеративные); требуют проведения научных исследований не реже одного раза в два года;
3	виды со средним уровнем (μ=20,0 т.) спроса, где сырьём служат подземные и надземные органы (вегетативные и генеративные); нуждаются в исследованиях с периодичностью не более 3–4 лет;
4	виды, используемые местным населением преимущественно индивидуально (не системно), применяемые в народной медицине, характеризующиеся низким уровнем спроса (μ=3,00 т.) на сырьё и часто относящиеся к редким видам.

Видовой состав категорий носит динамический характер и подлежит уточнению по мере накопления новых данных. Отнесение вида к той или иной

категории либо его исключение из неё должно основываться на результатах научных исследований динамики показателей ресурсного потенциала, проведённых не менее чем за трёхлетний период (Maxmudov, 2025) (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика категорий ресурсно-ценных лекарственных видов по индексу хозяйственной ценности (*UV*)

Категория	Количество видов (шт.)	Вариабельность индекса хозяйственной ценности (*UV*)
1	19	0,32 – 12,65
2	14	0,40 – 17,67
3	25	0,13 – 14,75
4	13	0,08 – 0,38

Учитывая, что виды 1-й категории представлены преимущественно многолетниками, сырьём которых являются как надземные, так и подземные органы, а сроки восстановления запасов составляют 4–8 лет, рекомендуется осуществлять постоянный мониторинг их природных ресурсов. Среди видов 1-й категории особое внимание привлекает *Ferula tadshikorum*, для которого среднегодовой объём заготовки сырья составляет около 106,5 т. Для данного вида отмечается выраженная тенденция к сокращению ареала и численности популяций. В настоящее время основные популяции сохранились преимущественно в приграничных и труднодоступных зонах на стыке территории Республики Узбекистан с Туркменистаном и Таджикистаном, а также на отдельных участках земель лесного фонда; на остальных территориях участки, пригодные для целевой заготовки сырья, практически отсутствуют. Аналогичная ситуация наблюдается и для *Ungernia victoris*: в результате ежегодного непрерывного сбора листьев в качестве сырья происходит измельчение луковиц, что приводит к снижению жизнеспособности растений, что в конечном итоге приводит к сокращению численности природных популяций. В настоящее время сохранились лишь ограниченные по площади участки с незначительными запасами данного вида.

Во втором разделе данной главы проведён детальный анализ видового разнообразия и пространственного распределения перспективных лекарственных растений региона. Установлено, что на основании 6236 георефернцированных точек регистрации выявлено 63 вида перспективных лекарственных растений, что составляет 88,7% от общего числа исследованных видов (71). Количество зарегистрированных местонахождений отдельных видов варьирует от 1 до 431. Следует отметить, что количество точек регистрации отражает число документально подтверждённых местонахождений видов и не характеризует плотность их распространения; оценка пространственного распределения выполнена на основе сеточного картирования (10×10 км^2). Наибольшее число регистраций отмечено в центральных и восточных районах Южного Узбекистана (606 регистраций; 9,7%), тогда как в северо-восточных и юго-восточных районах зарегистрировано соответственно 127 (2,0%) и 79 (1,26%) местонахождений. Анализ распределения лекарственных растений на особо охраняемых природных территориях показал, что наибольшее количество регистраций приходится на Бабатагский национальный природный парк (279 регистраций;

4,4%). Для объективной оценки пространственного распределения видов территория была разделена на 701 ячейку размером 10×10 км, из которых в 364 зафиксировано присутствие лекарственных растений. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в центральной части региона, где число видов в пределах одного индекса достигает 25–33, что характеризует данные территории как зоны с максимальной насыщенностью видами лекарственных растений. Преобладающие виды характеризуются широкой экологической амплитудой, встречаются в различных высотных поясах и обладают высокой лекарственной ценностью. Установлено, что значительная часть участков с высоким видовым богатством совпадает с существующей сетью ООПТ, тогда как ряд территорий с высоким разнообразием лекарственных растений расположен вне их границ, что обосновывает необходимость совершенствования сети охраняемых территорий и учёта выявленных приоритетных участков при планировании мер по сохранению биоразнообразия (рис. 1).

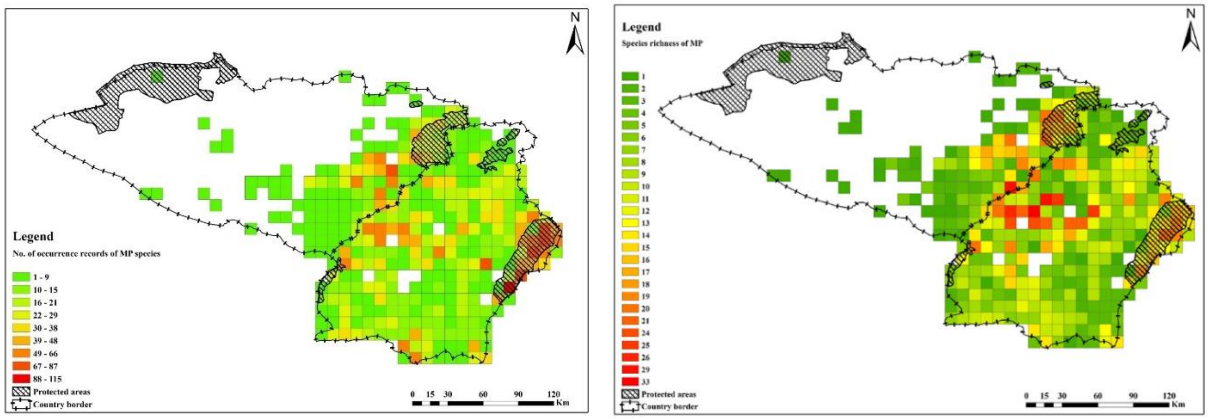


Рисунок 1. Число регистраций и видовое разнообразие 63 видов лекарственных растений в Южном Узбекистане (10x10 км^2).

На основе значений индексов ELC территория исследования была подразделена на четыре крупные экологические группы: ELC-1 аридные равнинные экосистемы (Arid lowland ecosystems); ELC-2 полуаридные предгорные экосистемы (Semi-arid foothill ecosystems); ELC-3 горные увлажнённые экосистемы (Mountain humid ecosystems); ELC-4 высокогорные экосистемы (High mountain ecosystems).

Таксономический анализ показал, что 71 вид ресурсно-ценных лекарственных растений относится к 60 родам и 30 семействам. Наиболее богатым по числу видов является семейство Asteraceae 12 видов (16,9%), что свидетельствует о высокой адаптивной способности представителей данного семейства к разнообразным экологическим условиям региона. Значительное участие также принимают семейства Lamiaceae 9 видов (12,7 %), Apiaceae 6 видов (8,5 %) и Rosaceae 5 видов (7,0 %). Остальные семейства представлены 1–2 видами. Родовой спектр характеризуется преобладанием родов *Ferula, Artemisia, Allium, Ziziphora, Hypericum, Crataegus, Berberis, Inula* и *Prunus*, включающих по 2–4 вида. Остальные роды представлены единичными видами. Полученные результаты свидетельствуют о высоком таксономическом разнообразии лекарственной флоры, доминировании

представителей семейств Asteraceae, Lamiaceae и Apiaceae, а также о значительном участии ксерофитных и горно-аридных элементов, характерных для флоры Центральной Азии.

Анализ географической структуры флоры показал доминирование горно-среднеазиатских (13 видов; 18,3 %), плюрирегиональных и древне-средиземноморских элементов (по 12 видов; 16,9 %). Существенную роль играют ирано-туранские и голарктические виды (по 4 вида; 5,6 %), тогда как остальные географические элементы представлены незначительно. Полученные данные отражают автохтонный горно-аридный характер флоры и её тесные флорогенетические связи с Древне-средиземноморской и Ирано-Туранской областями. Особую ценность представляет наличие Памиро-Алайских эндемиков и субэндемиков Южного Узбекистана, включая *Ungernia victoris, Ajuga turkestanica* и *Ferula tadshikorum*, что свидетельствует о высоком уровне эндемизма и биогеографической уникальности исследуемой флоры.

В третьем разделе данной главы, на основе подхода Ecogeographic Land Characterization (ELC) проведена оценка экологического разнообразия территории. Установлено, что территория Южного Узбекистана дифференцируется на 60 экологически различающихся экосистем. Однако при анализе в разрезе административных единиц выявлено, что в пределах Сурхандарьинской и Кашкадарьинской области представлены лишь 42 ELC-зоны (рис. 2).

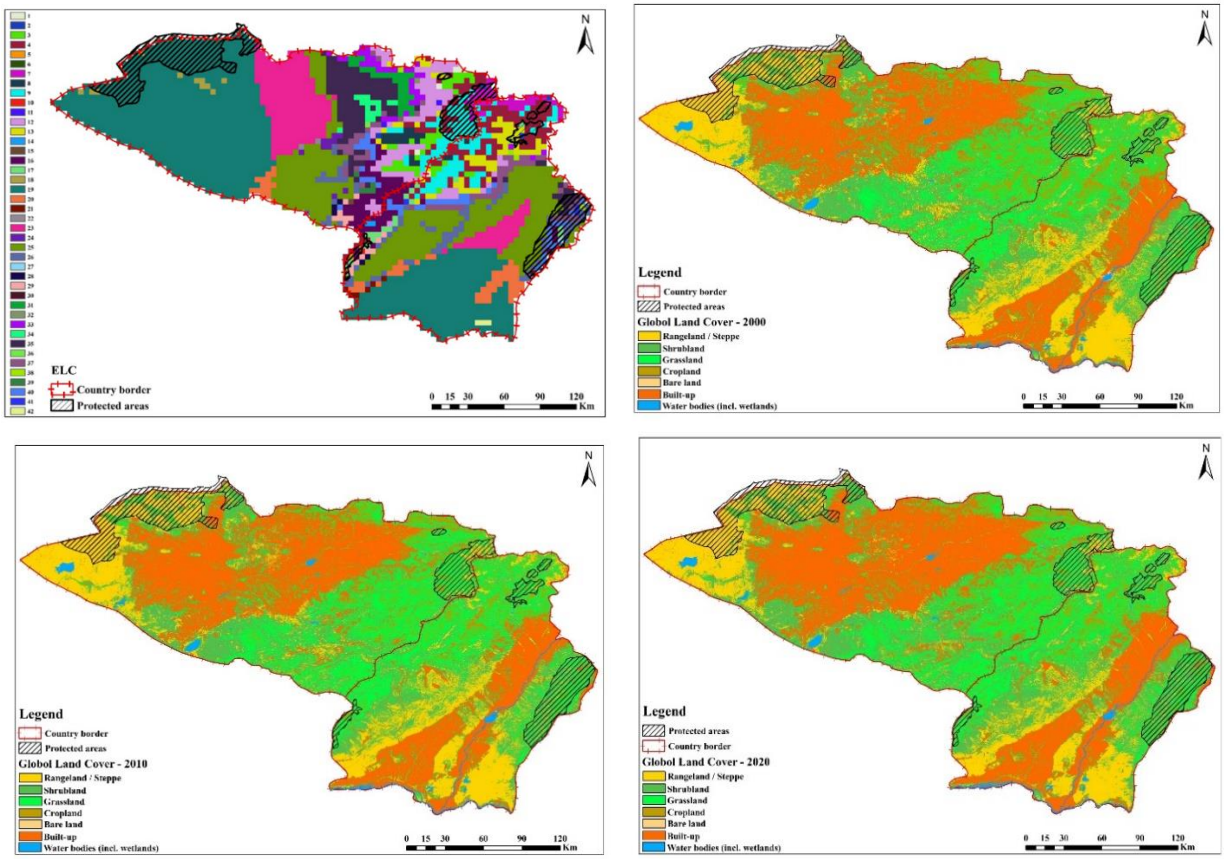


Рисунок 2. Карты экогеографического районирования (ELC) Южного Узбекистана по 42 зонам и изменений земного покрова и ландшафтов (GLC) за 2000–2020 гг.

Установлено, что из 42 ELC-зон Южного Узбекистана в 39 отмечено распространение лекарственных растений, при этом 10 из них входят в состав охраняемых природных территорий. Обобщённая ELC-карта наглядно отражает экологическую гетерогенность района исследований. Выявлено, что в результате взаимодействия климатических, рельефных, почвенных факторов в регионе сформировалось сложное экологическое пространство. Результаты ELC-анализа служат научной основой для оценки экологического разнообразия территории, анализа пространственного распределения лекарственных растений, определения приоритетных территорий их сохранения и планирования природоохранных мероприятий.

В четвёртом разделе данной главы, проведена оценка и выявлены тенденции изменений земель территории во времени. В исследовании использованы данные глобальной базы ESA Climate Change Initiative (CCI) Land Cover, предоставленные через платформу Copernicus Climate Data Store и включающие классификационные карты земле покрова за период 1992–2020 гг. В рамках анализа применены растровые данные за 2000, 2010 и 2020 годы с пространственным разрешением 300 м. На основе GLC-карт выделено семь классов землепокрова: пастбища/степные территории (Rangeland/Steppe), кустарниковая растительность (Shrubland), луговые экосистемы (Grassland), агроландшафты (Cropland), открытые (безрастительные) земли (Bare land), урбанизированные территории (Built-up) и водные объекты (Water bodies). Анализ динамики структуры земленого покрова за 2000–2020 гг. свидетельствует о существенных процессах ландшафтной трансформации в регионе. Отмечено сокращение доли ряда природных ландшафтов при одновременном устойчивом увеличении доли антропогенных территорий. В частности, площадь пастбищно-степных экосистем сократилась с 18,52% в 2000 году до 15,56% в 2020 году, что отражает тенденцию деградации естественных пастбищных ландшафтов (рис. 2).

Сокращение природных ландшафтов обусловлено усилением антропогенного давления, переводом земель в другие категории и активизацией процессов деградации. Площади кустарниковых экосистем в целом сохранялись относительно стабильными (22,29→22,47%): несмотря на временное снижение в 2010 г., к 2020 г. их доля практически восстановилась до исходного уровня. Площади лугов увеличились в 2000–2010 гг. (21,16→ 23,21%), однако к 2020 г. сократились до 21,92%, что свидетельствует о высокой чувствительности луговых экосистем к климатическим и антропогенным факторам. Такая динамика подтверждает закономерность, характерную для аридных экосистем - в периоды повышенной влагообеспеченности усиливается развитие луговой и травянистой растительности, тогда как при усилении сухости и снижении доступности влаги происходит обратное смещение растительного покрова в сторону более устойчивых кустарниковых сообществ. Агроландшафты продемонстрировали заметное сокращение (8,06→5,67%), что указывает на трансформацию сельскохозяйственных земель в другие категории. В частности, часть сельхозугодий была преобразована в урбанизированные территории

вследствие расширения населённых пунктов. Доля открытых (без растительных) земель остаётся крайне низкой и практически не изменилась (0,11% → 0,06%), что свидетельствует о минимальной представленности таких участков в пределах региона. Наиболее выраженные изменения зафиксированы в категории урбанизированных территорий: их доля увеличилась с 29,09% в 2000 г. до 33,42% в 2020 г. Данный рост отражает ускорение процессов урбанизации и расширение инфраструктуры, что непосредственно связано с сокращением природных ландшафтов. Площади водных объектов демонстрируют незначительное, но устойчивое увеличение (0,78→0,88%), что указывает на относительную стабильность гидрологической системы региона. В целом за период 2000–2020 гг. структура ландшафтов характеризуется увеличением доли антропогенных компонентов и сокращением природных пастбищных экосистем. Эти изменения обусловлены интенсивным использованием земельных ресурсов, урбанизацией и функциональной трансформацией ландшафта. За последние два десятилетия в регионе доминируют процессы антропогенной трансформации, при этом наибольшая изменчивость отмечена в пределах населённых пунктов (чистый прирост ≈4,33%), что подтверждает активное освоение природных территорий (табл. 3).

Таблица 3

Тенденции изменений земле покрова и ландшафта (GLC) Южного Узбекистана

GLC	Годы (%)			Тенденция изменения (%)
	2000	2010	2020	
Rangeland / Steppe	18,52	18,42	15,56	-2,96
Shrubland	22,29	21,09	22,47	+0,18
Grassland	21,16	23,21	21,92	+0,76
Cropland	8,06	5,75	5,67	-2,39
Bare land	0,11	0,06	0,06	-0,05
Built-up	29,09	30,61	33,42	+4,33
Water bodies	0,78	0,86	0,88	+0,10

Выявленные изменения структуры земного покрова и ландшафтной организации Южного Узбекистана непосредственно отражаются на состоянии ресурсных популяций лекарственных растений. Сокращение площадей природных пастбищно-степных экосистем (18,52→15,56%) и агроландшафтов (8,06→5,67%) при одновременном росте урбанизированных территорий (29,09→33,42%) свидетельствует об усилении антропогенной трансформации природной среды. Наиболее интенсивные изменения отмечены в пределах экогеографических зон, характеризующихся высокой концентрацией ресурсно-ценных и эндемичных видов. На этом фоне анализ динамики ресурсных площадей лекарственных растений за 2021–2025 гг. выявил резкое сокращение природных популяций ряда видов. Максимальная деградация ресурсных площадей установлена у *Rhodiola heterodonta* (93,85 %), *Ferula tadshikorum* (93,70 %), *Helichrysum maracandicum* (86,84 %) и *Acanthophyllum*

gypsophiloides (80,52 %). Существенное сокращение также отмечено у *Ungernia victoris* (67,0 %) и *Ajuga turkestanica* (55,36 %).

Полученные результаты подтверждают тесную взаимосвязь между антропогенной трансформацией ландшафтов, сокращением естественных местообитаний и деградацией ресурсного потенциала лекарственных растений. Наиболее уязвимыми оказались эндемичные и узкоареальные Памиро-Алайские виды, приуроченные к горным и предгорным экосистемам Южного Узбекистана, что подчёркивает необходимость усиления мер мониторинга, охраны и рационального природопользования в пределах ключевых ELC-зон региона.

В пятом разделе представлены результаты выявления приоритетных территорий для сохранения природных запасов лекарственных растений. Установлено, что из 63 видов лекарственных растений, распространённых в Южном Узбекистане, 46 видов встречаются в пределах охраняемых природных территорий. В то же время 17 видов, относящихся к редким и обладающих высоким уровнем спроса на сырьё, распространены за пределами ОПТ. В результате анализа определены 7 приоритетных территорий для охраны лекарственных растений в Южном Узбекистане (рис. 3).

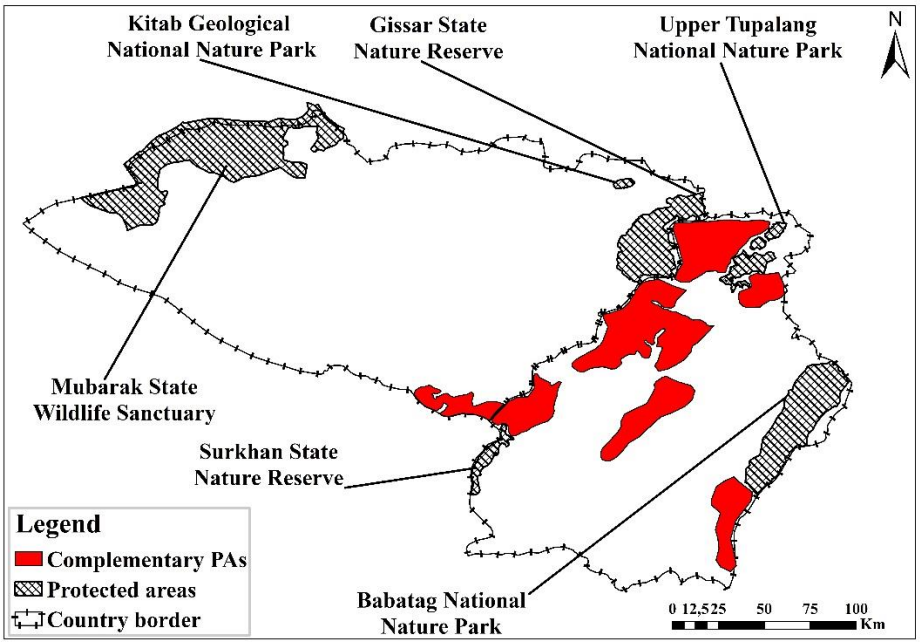


Рисунок 3. Территории Южного Узбекистана, рекомендованные для включения в систему охраны на основе комплементарного анализа

Эти территории приурочены к Гиссарскому хребту, горам Байсун и Кугитанг и прилегающим долинным ландшафтам. Они характеризуются высоким уровнем биоразнообразия вследствие разнообразия экологических условий и наличия высотной поясности. При этом значительная часть приоритетных территорий расположена вне существующей сети ООПТ, а некоторые лишь частично совпадают с их границами, что свидетельствует о неполном охвате биологического разнообразия действующей системой охраны. На данных территориях широко представлены виды, включённые в Красную книгу Республики Узбекистан и обладающие высокой

лекарственной и хозяйственной ценностью, такие как *Acanthophyllum gypsophiloides, Ferula tadshikorum, Lagochilus inebrians, Rhus coriaria* и *Ungernia victoris*. Большинство из них характеризуются узкими ареалами, экологической чувствительностью и высокой уязвимостью к антропогенному воздействию, что указывает на критическое состояние их природных популяций. Сокращение численности эндемичных видов вследствие чрезмерной заготовки и пастбищной нагрузки дополнительно подчёркивает высокую биологическую ценность данных территорий. На основании полученных результатов рекомендуется включить в состав особо охраняемых природных территорий Южного Узбекистана дополнительные 7 территорий общей площадью 4409,0 км², ранее не охваченных системой охраны (рис. 3).

В четвёртой главе диссертации, озаглавленной **«Аспекты динамики природных ресурсов лекарственных растений»**, представлен комплексный анализ динамики ресурсного потенциала лекарственных растений. Концепция исследования основана на оценке ресурсного потенциала видов во взаимосвязи с фитоценотическими, эдафическими и экологическими факторами.

В первом разделе данной главы проведена оценка природных ресурсов видов в разрезе категорий хозяйственной ценности. Результаты анализа показали существенные различия между Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областями по объёмам сырья и площади ресурсно значимых территорий (табл. 4).

Таблица 4

Ресурсный потенциал лекарственных растений Южного Узбекистана в разрезе категорий

Категория	Кашкадарьинская область		Сурхандарьинская область		Всего
	Объём сырья (т)	Площадь ресурсного значения (га)	Объём сырья (т)	Площадь ресурсного значения (га)	Объём сырья (т)
1 категория	11,82	172,0	17,75	296,5	29,57
2 категория	21,22	170,5	5,70	164,0	26,92
3 категория	2,08	65,7	1,92	93,5	4,00
4 категория	4,56	40,1	3,69	58,5	8,25
Всего	**39,68**	**448,3**	**29,05**	**612,5**	**68,73**

Установлено, что виды, отнесённые ко II и III категориям, обладают достаточными запасами сырья и могут использоваться на системной основе при соблюдении принципов рационального природопользования. Виды первой и четвёртой категорий также характеризуются значительными ресурсными запасами, однако среди них представлены эндемичные и редкие виды Южного Узбекистана, нуждающиеся в особой охране. К первой категории относятся эндемики *Ajuga turkestanica, Ferula tadshikorum* и *Ungernia victoris*, а к четвёртой категории редкие виды *Acanthophyllum gypsophiloides* и *Rhus coriaria*. Несмотря на наличие достаточных сырьевых ресурсов, для ряда указанных видов выявлена высокая степень деградации ресурсных площадей. Максимальные показатели сокращения установлены

для *Rhodiola heterodonta* (93,85 %), *Ferula tadshikorum* (93,70 %), *Helichrysum maracandicum* (86,84 %) и *Acanthophyllum gypsophiloides* (80,52 %). Значительное уменьшение площадей также отмечено у *Ungernia victoris* (67,0 %) и *Ajuga turkestanica* (55,36 %). Полученные результаты свидетельствуют о необходимости усиления мер по охране природных популяций, организации постоянного мониторинга состояния ресурсов и разработки научно обоснованных подходов к рациональному использованию ресурсно-ценных лекарственных растений.

Во втором разделе главы проанализирована зависимость ресурсного потенциала перспективных лекарственных растений Южного Узбекистана от почвенных условий. Установлено, что распределение ресурсов имеет выраженную эдафическую обусловленность, а формирование наиболее продуктивных ценопопуляций связано с определёнными типами почв. Показано, что эдафический оптимум *Inula grandis* приурочен к горно-щебнистым почвам типа Lithosols на высотах 1300–1500 м над ур. м. (Maxmudov et al., 2024) (рис. 4).

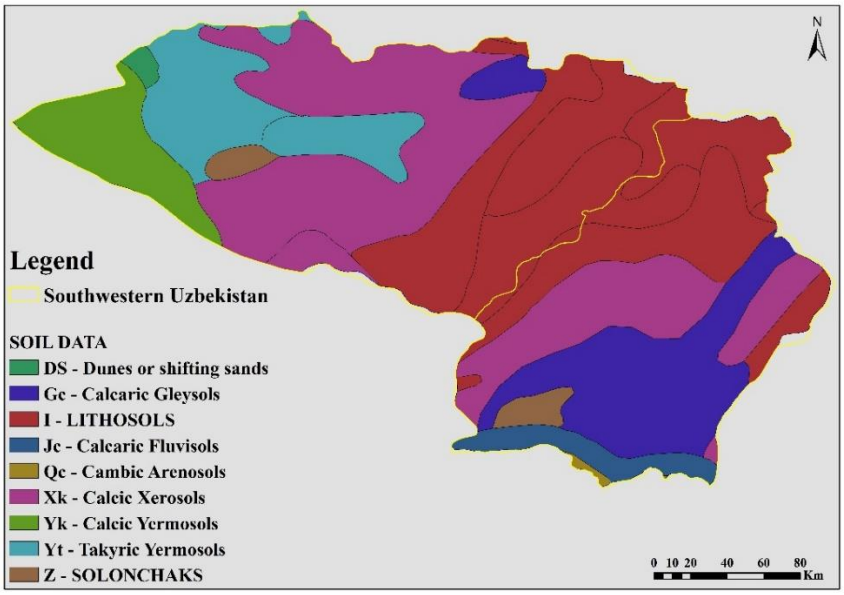


Рисунок 4. Карта типов почв Южного Узбекистана

К этим же почвам приурочены *Rhodiola heterodonta, Ferula tadshikorum* и *Ungernia victoris*. Для *Ajuga turkestanica* оптимальными являются серозёмно-щебнистые почвы предгорий, тогда как *Ferula foetida* и *Allium stipitatum* преимущественно связаны с серозёмными и горно-серозёмными почвами. Максимальная реализация ресурсного потенциала *Hippophae rhamnoides* отмечена на аллювиально-пролювиальных почвах речных долин, *Rhus coriaria* на щебнистых коричневых почвах низкогорий, а *Acanthophyllum gypsophiloides* на каменисто-щебнистых субстратах. Полученные результаты свидетельствуют о ведущей роли почвенных условий в формировании и пространственном распределении ресурсов лекарственных растений Южного Узбекистана. Основным типом почв в пределах исследуемых территорий являются горно-щебнистые Lithosols (I), относящиеся к группе Leptosols, формирующиеся на плотных горных породах и характеризующиеся высокой

каменистостью (Soil Grid, 2025). Для анализа состава доминирующих Lithosols в исследуемых районах были выбраны четыре показателя верхнего почвенного горизонта: содержание песка, pH, содержание азота (N) и карбоната кальция ($CaCO_3$). Установлено, что в верхнем слое данных почв среднее содержание песка составляет 63,4%, показатель pH–6,8, содержание азота – 0,12%, а $CaCO_3$ – 0,125%. Установлено, что наибольшее видовое разнообразие лекарственных растений приурочено к горно-щебнистым почвам типа Lithosols (I). Данные почвы создают благоприятные условия для формирования ксерофитных и петрофитных растительных сообществ и выступают в качестве основного эдафического оптимума для формирования высокого ресурсного потенциала видов. Хорошая аэрация корнеобитаемого слоя и ограниченное накопление избыточной влаги делают такие условия особенно благоприятными для горных ксерофитов. Почвы типа Calcic Xerosols (Xk), характерные для предгорных и полупустынных территорий, отличаются высоким содержанием карбонатов и аридными условиями. В этих условиях формируются виды, адаптированные к дефициту влаги и карбонатным субстратам, обладающие высокой устойчивостью к засушливости. В соответствии с эдафическими условиями виды распределяются по следующим экологическим группам: литофиты (10–12 видов), ксерофиты карбонатных почв (8–10 видов), аллювиальные виды долин (4–6 видов), псаммофиты (3–4 вида) и экологически пластичные виды (2 вида). Таким образом, формирование ресурсного потенциала лекарственных растений в Южном Узбекистане в наибольшей степени связано с почвами Lithosols и Calcic Xerosols, где складываются наиболее устойчивые и продуктивные ценопопуляции. Результаты кластерного анализа по методу Уорда показали, что флора лекарственных растений региона представляет собой не случайную совокупность видов, а структурированную систему эдафических групп, тесно связанную с основными геоморфологическими и почвенно-экологическими условиями территории.

Экологическая дифференциация лекарственных растений по почвенным факторам оценена методом PCA на основе данных по 28 видам и 8 информативным почвенным показателям. Данные были стандартизированы методом Z-score, а анализ выполнен на основе корреляционной матрицы. Удовлетворительная пригодность данных для проведения PCA подтверждена значением критерия KMO (0,582) и статистически значимым результатом теста сферичности Бартлетта ($\chi^2 = 173{,}028$; $df = 28$; $p < 0{,}001$). Первая главная компонента (PC1) объяснила 44,84% общей дисперсии, вторая (PC2) — 29,75%, а их совокупный вклад составил 74,59%. На основании показателей факторных нагрузок (loading), cos^2 и вклада (contribution) установлено, что наибольший вклад в формирование PC1 вносили почвенные единицы DS, Qc, Yk и Yt, а PC2 — Gc, Jc, Xk и Yk. PCA-ординация показала дифференциацию видов по экологическим градиентам, связанным с почвенными единицами, а также обособление видов со сходными эдафическими профилями в отдельные группы.

В третьем разделе главы для оценки продуктивности природных популяций видов с высоким годовым объёмом заготовки сырья использован корреляционный анализ. Это позволило выявить статистически значимые взаимосвязи между морфологическими признаками растений, их продуктивностью и абиотическими факторами. Установлено, что выявленные показатели могут рассматриваться в качестве потенциальных критериев при оценке высокопродуктивных особей (Maxmudov, 2025). Полученные результаты свидетельствуют о необходимости применения комплексного подхода, учитывающего как морфологические характеристики, так и влияние абиотических факторов при разработке мер по охране популяций и обеспечению устойчивого использования данных видов.

В четвёртом разделе данной главы разработана трёхуровневая (балльная) шкала оценки воздействия эксплуатационного стресса на ресурсный потенциал видов (Maxmudov, 2025). Повышение балльной оценки отражает степень нарушения популяций растений. Регулярный сбор растительного сырья на протяжении трёх лет на одной территории позволяет оценить уровень нанесённого ущерба и восстановительную способность популяций. Оценка в диапазоне от 1 до 3 баллов характеризует состояние ресурсного потенциала и популяций вида с учётом его жизненной формы и типа используемого сырья. Согласно разработанным критериям, 1 балл соответствует уровню γ (гамма), 2 балла β (бета), 3 балла α (альфа). Установлено, что регулярная заготовка сырья в течение трёх и более лет приводит к существенному снижению способности видов к восстановлению ресурсного потенциала. В частности, численность эксплуатационных особей уменьшается на 22,7% уже в первый год, достигая 94,2% к четвёртому году (рис. 5).

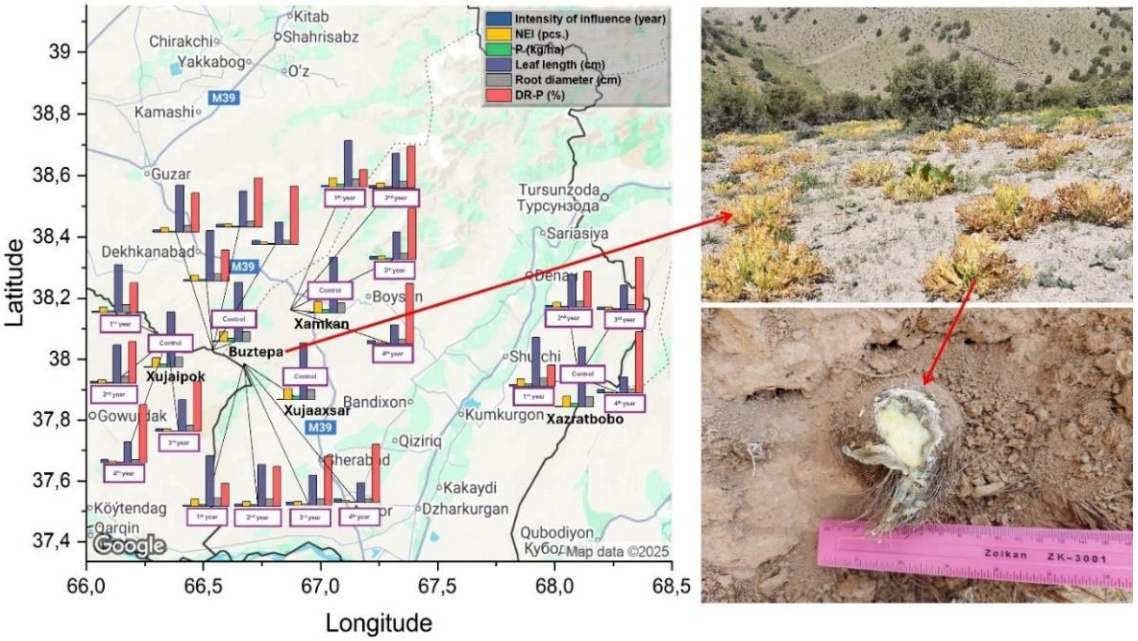


Рисунок 5. Динамика сокращения ресурсного потенциала *Ferula tadshikorum*.

Примечание: NEI (шт.) — число эксплуатационных особей; P (кг/га) — урожайность сырья; Leaf length (см) — длина листьев модельных растений; Root diameter (см) — диаметр корня модельных растений; DR–P (%) — динамика снижения урожайности.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) подтвердили статистически значимое влияние интенсивности воздействия (года заготовки) на все анализируемые показатели ($F_{(4,16)}$=21,36–184,02); p<0,001. Согласно предложенной шкале, при однократной эксплуатации надземной части многолетних растений восстановление ресурса занимает в среднем 3–4 года (1 балл, γ); при эксплуатации в течение двух лет 6–7 лет (2 балла, β); при использовании в течение трёх и более лет восстановление ресурсного потенциала становится практически невозможным (3 балла, α). В связи с этим рекомендуется осуществлять заготовку надземного сырья на одной территории не чаще одного раза в 4 года.

Однократная эксплуатация подземных органов многолетних травянистых растений оценивается в 2 балла (β), а повторная эксплуатация в течение двух лет в 3 балла (α). Для полукустарников при эксплуатации надземной части в течение двух лет восстановление требует 6–7 лет и оценивается в 2 балла (β), тогда как заготовка в течение трёх и более лет соответствует 3 баллам (α). В связи с этим заготовку надземных частей полукустарников в естественных условиях на одной территории рекомендуется проводить не чаще одного раза в 4 года. С точки зрения управления ресурсами разработанная шкала оценки воздействия эксплуатационного стресса представляет собой важное методологическое новшество (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценки воздействия эксплуатационного стресса на ресурсный потенциал лекарственных растений

Жизненная форма растения	Тип сырья	Интенсивность воздействия (год)	Число эксплуатационных особей (шт.)	Урожайность (кг/га)	Период восстановления (лет)	Балл
Многолетники	Подземная часть	без эксплуатации	14,6±1,21	4,38±0,36	-	-
		1	8,2±0,65	2,46±0,19	3-4	β / 2
		2	6,5±0,17	1,95±0,05	Потенциал восстановления ограничен	α / 3
Многолетники	Надземная часть	без эксплуатации	8,5±0,58	51,77±3,69	-	-
		1	6,9±0,52	42,0±3,32	3-4	γ / 1
		2	4,8±0,24	29,3±1,84	6-7	β / 2
		более 3 лет	1,7±0,26	10,4±1,72	Потенциал восстановления ограничен	α / 3
Полукустарники	Надземная часть	без эксплуатации	11,4±0,47	69,3±2,64	-	-
		1	7,2±0,38	44,1±2,86	3-4	γ / 1
		2	5,1±0,45	31,02±2,74	6-7	β / 2
		более 3 лет	1,4±0,16	8,46±0,93	Потенциал восстановления ограничен	α / 3

В отличие от традиционной инвентаризации ресурсов, основанной преимущественно на показателях биомассы или урожайности, данная шкала учитывает также временную динамику восстановления и параметры экологической устойчивости. Это позволяет более точно классифицировать ресурсные территории по степени их пригодности к устойчивому использованию. Предложенная методология может быть применена не только в условиях Узбекистана, но и в аналогичных экосистемах Центральной Азии, где усиливается антропогенное давление на природные ресурсы лекарственных растений.

Пятая глава диссертации озаглавлена **«Современное состояние популяций отдельных редких лекарственных растений»**. В главе на основе комплексного анализа онтогенетической структуры, демографических показателей и ресурсного потенциала проведена оценка современного состояния 22 ценопопуляций видов *Acanthophyllum gypsophiloides* (6), *Ferula tadshikorum* (11), *Ungernia victoris* (4) и *Lagochilus inebrians* (1). Установлено, что состояние природных ресурсов исследованных видов определяется особенностями возрастной структуры их ценопопуляций. Все исследованные ценопопуляции *Acanthophyllum gypsophiloides* относятся к центрированному типу онтогенетического спектра и характеризуются удовлетворительным демографическим состоянием, что обеспечивает сохранение биологического ресурсного потенциала вида при ограниченных запасах сырья (0,008–0,077 т). Для *Ferula tadshikorum* выявлены левосторонний, центрированный, бимодальный и правосторонний типы ценопопуляций, сопровождающиеся наиболее широким диапазоном плотности (0,95–2,45 экз./м²) и ресурсного потенциала (6,5–20,0 га; 0,005–0,103 т), что свидетельствует о высокой пространственной неоднородности состояния природных ресурсов вида. Ценопопуляции *Ungernia victoris* представлены левосторонним, центрированным и бимодальным типами, характеризуются стабильными демографическими показателями (1,35–2,40 экз./м²) и наиболее высоким ресурсным потенциалом (10–25 га; 0,288–0,526 т), что отражает благоприятное состояние естественного возобновления. Единственная исследованная ценопопуляция *Lagochilus inebrians* имеет правосторонний онтогенетический спектр, отличается низкой плотностью (1,25 экз./м²) и минимальным ресурсным потенциалом (0,1 га; 0,0001 т), что подтверждает отсутствие научных оснований для хозяйственного использования вида. Установлено, что левосторонние и центрированные ценопопуляции характеризуются более высоким уровнем естественного возобновления и сохранностью ресурсного потенциала, тогда как формирование правосторонних спектров сопровождается снижением ресурсной обеспеченности и требует ограничения хозяйственного использования видов. Полученные результаты позволили научно обосновать дифференцированный подход к оценке ресурсного потенциала и разработке мер по рациональному использованию и сохранению исследованных видов.

Шестая глава диссертации озаглавлена **«Стратегия рационального использования и охраны природных ресурсов лекарственных растений»**. Данная глава посвящена формированию комплексного подхода, направленного на повышение эффективности использования природных ресурсов, разработку научно обоснованных механизмов их охраны, а также совершенствование системы управления ресурсами на территориальном и региональном уровнях. В первом разделе главы разработана цифровая система регулирования использования природных ресурсов лекарственных растений. Классификация ресурсных лекарственных растений флоры рассматривается как начальный этап цифровизации. В результате на основе около 7000 геопривязанных записей по 71 виду, относящемуся к 4 категориям ресурсных

лекарственных растений флоры Узбекистана, в программной среде MS Access разработан «Цифровой государственный кадастр ресурсных видов флоры Узбекистана». В рамках регулирования использования природных ресурсов на основе сеточных цифровых карт ресурсный потенциал растений дифференцирован на три категории: первая категория (зелёные индексы) территории, где заготовка сырья возможна в течение двух лет; вторая категория (жёлтые индексы) территории, где заготовка допускается в течение одного года; третья категория (красные индексы) территории, где рекомендуется ограничение заготовки сырья. Предложенный цифровой подход обеспечивает возможность оперативной (в режиме, приближенном к реальному времени) оценки состояния биологических ресурсов, формирования адресных рекомендаций, а также повышения эффективности устойчивого управления и восстановления природных ресурсов (рис. 6).

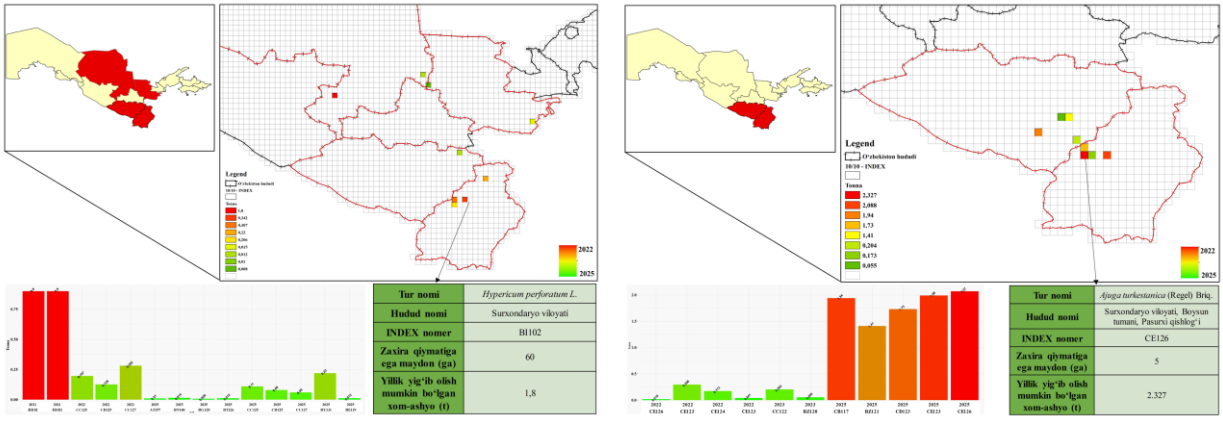


Рисунок 6. Цифровые карты ресурсного потенциала лекарственных растений как инструмента их рационального использования

Второй раздел данной главы посвящён разработке модели поэтапного сокращения практики использования природных ресурсов лекарственных растений в республике. Представленная модель не предполагает полного запрета эксплуатации, а ориентирована на её научно обоснованное нормирование, территориальную дифференциацию и поэтапный переход к культивации (плантационному выращиванию), что в совокупности направлено на восстановление природных популяций и обеспечение устойчивого использования ресурсов. Эффективность данного подхода подтверждается успешным опытом интродукции и плантационного выращивания ряда лекарственных растений. В частности, за последние 10–15 лет в Южном Узбекистане созданы промышленные плантации *Ferula tadshikorum* общей площадью около 5000 га, что позволило существенно снизить нагрузку на природные популяции и обеспечить устойчивое получение сырья. Аналогичная работа проводится в отношении *Ferula foetida*, площади культивирования которой превышают 1000 га. Полученные результаты свидетельствуют о реальной возможности постепенного перевода наиболее востребованных лекарственных видов из категории объектов природной заготовки в категорию культивируемых растений, что создаёт предпосылки для сохранения природных ресурсов и устойчивого развития отрасли лекарственного растениеводства.

В третьем разделе главы предложено внести изменения и дополнения в действующую нормативно-правовую базу по семи ключевым направлениям, направленным на совершенствование системы регулирования, усиление механизмов охраны и повышение эффективности рационального использования растительных ресурсов. Предлагаемые изменения в законодательство направлены на регулирование использования природных ресурсов на основе принципов экологической устойчивости, их охрану, восстановление и обеспечение рационального использования. Подробное обоснование предлагаемых изменений, а также проекты соответствующих нормативно-правовых дополнений представлены в диссертации.

Четвёртый раздел главы посвящён разработке научно обоснованной стратегии рационального использования и охраны природных ресурсов лекарственных растений (рис. 7).

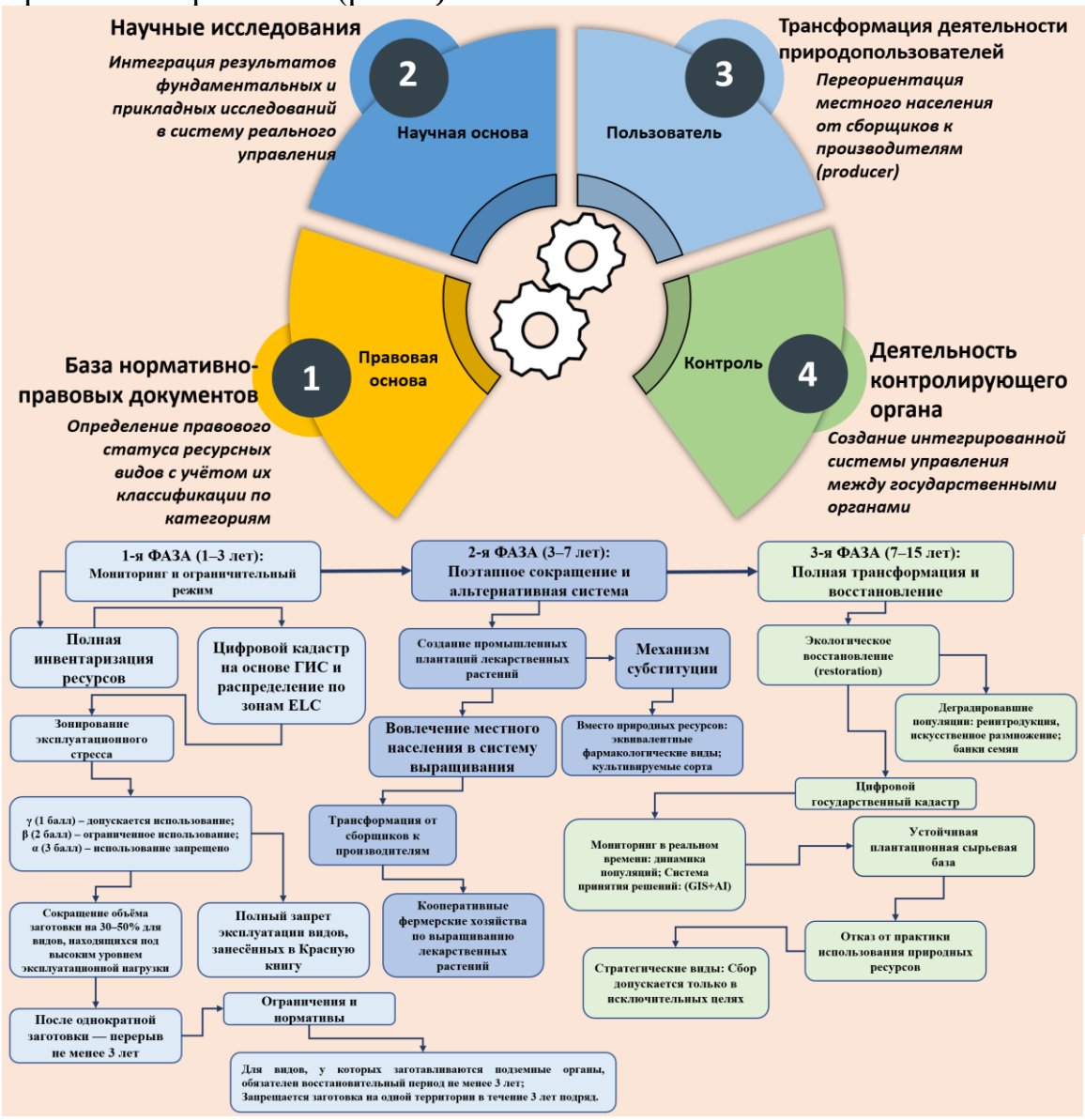


Рисунок 7. Концептуальная модель рационального использования и охраны природных ресурсов лекарственных растений

В современных условиях глобальные процессы сохранения биоразнообразия, устойчивого использования природных ресурсов и перехода

к принципам «зелёной экономики» обусловливают необходимость разработки данной стратегии. Предлагаемая стратегия основана на системном подходе и включает четыре взаимосвязанных ключевых компонента. Она опирается на многокомпонентный и интегрированный подход, предусматривающий согласованное функционирование правовых, научных, экономических и институциональных механизмов, что обеспечивает эффективное и устойчивое управление ресурсами лекарственных растений.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации доктора наук (DSc) «Аспекты динамики природных ресурсов лекарственных растений и стратегия их сохранения (на примере Южного Узбекистана)» предоставлены следующие выводы:

1. Разработан научно обоснованный подход к оценке природных ресурсов лекарственных растений как интегральной многофакторной системы, основанный на комплексном учёте биологических, экологических и хозяйственных характеристик видов. На этой основе впервые сформированы критерии категоризации ресурсно значимых лекарственных растений флоры Узбекистана, что позволило создать единую систему оценки их ресурсного потенциала и научного обоснования рационального использования.

2. Впервые установлено, что пространственная дифференциация ресурсного потенциала лекарственных растений Южного Узбекистана определяется совместным воздействием экогеографических условий (ELC) и современной структуры земного покрова (GLC). Доказано, что антропогенная трансформация природных ландшафтов сопровождается сокращением площади естественных местообитаний, перераспределением ресурсных участков и снижением ресурсного потенциала лекарственных растений. Установлено, что сокращение площади пастбищно-степных экосистем с 18,52 до 15,56% и увеличение площади урбанизированных территорий с 29,09 до 33,42% сопровождаются усилением риска деградации наиболее ценных местообитаний ресурсно значимых видов.

3. Комплементарный анализ позволил выявить семь приоритетных территорий, обеспечивающих максимальную представленность ресурсно ценных и редких лекарственных растений Южного Узбекистана. Установлено, что значительная часть этих территорий не представлена в существующей сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), что свидетельствует о недостаточной репрезентативности местообитаний исследованных видов в действующей системе ООПТ. Полученные результаты научно обосновывают необходимость учёта выявленных территорий при совершенствовании пространственной структуры сети ООПТ и планировании природоохранных мероприятий.

4. Установлено, что формирование ядра ресурсного потенциала лекарственных растений Южного Узбекистана связано преимущественно с почвами типов Lithosols и Calcic Xerosols, определяющими пространственную

организацию ресурсных популяций. Выделены основные эдафические группы лекарственных растений: литофиты (10–12 видов), ксерофиты карбонатных почв (8–10 видов), аллювиальные долинные виды (4–6 видов), псаммофиты (3–4 вида) и экологически пластичные виды (2 вида). Полученные результаты свидетельствуют о выраженной эдафической дифференциации ресурсно значимых лекарственных растений и определяющей роли почвенно-экологических условий в формировании их пространственной структуры.

5. Впервые на основе результатов мониторинга за 2021–2025 гг. модельных видов *Ungernia victoris, Ferula tadshikorum, Ajuga turkestanica* и *Inula grandis*, различающихся биологическими особенностями и типом заготавливаемого сырья, разработана трёхбалльная (γ, β, α) модельно-типологическая шкала оценки эксплуатационного стресса. Установлено, что у видов, подземные органы которых заготавливаются в качестве сырья, восстановление ресурсного потенциала происходит медленнее по сравнению с видами, у которых заготавливаются надземные органы. Шкала рекомендована в качестве методологической основы для оценки уровня эксплуатационной нагрузки. Её применение к лекарственным растениям других жизненных форм и биологических групп требует калибровки с учётом видоспецифичных регенерационных особенностей. Разработанная шкала рекомендуется в качестве интегративного инструмента оценки эксплуатационного стресса лекарственных растений в аридных экосистемах Центральной Азии.

6. Впервые на примере редких лекарственных растений установлена количественная взаимосвязь между возрастной структурой ценопопуляций и современным ресурсным потенциалом. Доказано, что демографическое состояние природных популяций является одним из основных критериев оценки устойчивости природных ресурсов. Установлено, что левосторонние и центрированные онтогенетические спектры обеспечивают высокий уровень естественного возобновления и сохранение ресурсного потенциала, тогда как формирование бимодальных и особенно правосторонних спектров сопровождается снижением демографической устойчивости, уменьшением объёмов природных ресурсов и ограничением возможностей их хозяйственного использования. Полученные результаты позволили впервые использовать демографические показатели ценопопуляций в качестве научной основы оценки современного ресурсного потенциала лекарственных растений.

7. Установлено, что действующая система использования природных ресурсов лекарственных растений не соответствует экологической устойчивости ряда ресурсно значимых видов, прежде всего относящихся к I и IV категориям, что приводит к деградации их природных популяций и снижению ресурсного потенциала. Разработана концептуальная модель рационального использования природных ресурсов лекарственных растений, основанная на интеграции оценки эксплуатационного стресса, пространственной дифференциации ресурсных участков и цифровых кадастрово-геоинформационных технологий мониторинга. Реализация данной

модели обеспечивает научное обоснование принятия управленческих решений в области рационального использования, сохранения и воспроизводства природных ресурсов лекарственных растений.

8. Разработана научная концепция комплексной оценки, прогнозирования и управления природными ресурсами лекарственных растений, основанная на интеграции экогеографических (ELC), ландшафтных (GLC), популяционно-демографических, ресурсоведческих и геоинформационных подходов. В отличие от существующих подходов, предложенная концепция впервые объединяет оценку экологической неоднородности территории, состояние природных ценопопуляций, ресурсный потенциал и уровень антропогенной нагрузки в единую систему принятия научно обоснованных решений по рациональному использованию, сохранению и воспроизводству лекарственных растений Южного Узбекистана.

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

INSTITUTE OF BOTANY

MAXMUDOV AZIZBEK VALIJONOVICH

ASPECTS OF THE DYNAMICS OF NATURAL RESOURCES OF MEDICINAL PLANTS AND THEIR CONSERVATION STRATEGY (BASED ON THE CASE OF SOUTHERN UZBEKISTAN)

03.00.05 – Botany

DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF SCIENCE (DSc) ON BIOLOGICAL SCIENCES

Tashkent – 2026

The title of the doctoral dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission under the Ministry of higher education, science and innovation of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2025.1.DSc/B244.

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

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

Scientific consultant:	**Tojibaev Komiljan Sharobitdinovich** Doctor of Biological Sciences, academician
Official opponents:	**Khojimatov Olimjan Kaxxarovich** Doctor of Biological Sciences, professor
	Usupbaev Adilet Kydykbekovich Doctor of Biological Sciences
	Duschanova Guljan Madrimbayevna Doctor of Biological Sciences, professor
Leading organization:	**Namangan State University**

The defense of the dissertation will take place on 30 October 2026 at 14:00 at the meeting of the Scientific Council DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M for the Award of Scientific Degrees at the Institute of Botany (Address: 32 Durmon Yuli St., Tashkent, 100125, Uzbekistan). Conference hall of the Institute of Botany. Tel.: (99871) 262-37-95; Fax: (+99871) 262-79-38; E-mail: botany@academy.uz).

The dissertation has been registreded at the Informational Resource Centre of the Institute of Botany under №90 (Address: 32 Durmon yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Tel.: (+99871 262-37-95).

The abstract of the dissertation has been distributed on 12 October 2026.
Protocol at the register №29 dated 12 October 2026.

B.A. Adilov
Deputy Chairman of the Scientific Council
for awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, senior researcher

D.T. Xamraeva
Acting Scientific Secretary of the Scientific
Council for the Awarding of Academic Degrees
Doctor of Biological Sciences, senior researcher

X.F. Shomurodov
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, professor

INTRODUCTION (Abstract of the Doctor of Science (DSc) Thesis)

The aim of the study is to develop an integrative system for the assessment, classification, and justification of in situ conservation of medicinal plants based on a comprehensive analysis of their resource potential and the factors determining its formation, using Southern Uzbekistan as a case study.

The object of the research is resource-valuable species of the flora of Uzbekistan, including 28 medicinal plant species of Southern Uzbekistan assigned to four categories and characterized by indicators of resource potential and the state of coenotic populations.

The scientific novelty of the research is following:

For the first time, scientifically substantiated criteria for assessing the resource status of medicinal plants have been developed, taking into account their economic significance, type of harvested raw material, biological characteristics, and capacity for natural regeneration; on this basis, 71 resource-significant species of the flora of Uzbekistan have been classified into four categories.

based on the ecogeographical (ELC) characteristics of Southern Uzbekistan and the dynamics of landscape (GLC) transformation during 2000–2020, the patterns of natural distribution of resource-significant medicinal plants have been identified, along with areas characterized by a high probability of decline in their resource potential;

for 28 medicinal plant species of Southern Uzbekistan, the realized edaphic amplitude across soil units and the differentiation of resource indicators have been established; Lithosols and Calcic Xerosols have been identified as the principal edaphic units within which species exhibit high resource indicators;

using rare species and species in high demand as raw materials as examples, scientifically substantiated criteria for assessing resource indicators have been developed based on correlation analysis of abiotic, biotic, and anthropogenic factors affecting resource potential;

using selected rare species as examples, it has been demonstrated that the ontogenetic structure and demographic parameters of coenotic populations are key criteria for assessing species resource potential and for their rational use and conservation;

based on complementarity analysis and GAP analysis, priority directions and strategic approaches for the *in situ* conservation of medicinal plants have been developed.

Implementation of research results. Based on the research conducted on the topic “Aspects of the dynamics of natural resources of medicinal plants and their conservation strategy (on the example of Southern Uzbekistan)”:

data on the morphological structure, life forms, taxonomic composition, botanical characteristics, distribution, raw material quality, chemical composition, and medicinal use of medicinal plants of the flora of Uzbekistan have been implemented into the activities of the Ministry of Higher and Secondary Specialized Education of the Republic of Uzbekistan (certificates No. 233-1062 dated July 19, 2022, and No. 194-039 dated May 29, 2024). As a result, the textbooks “Flora and

Systematics of Medicinal Plants" and "Practical Training in Flora and Systematics of Medicinal Plants" were published for the educational program 60812100 (5411100) – Technology of Cultivation and Processing of Medicinal Plants;

the results of studies on assessing the current state of natural populations of medicinal plants in Southern Uzbekistan (Kashkadarya and Surkhandarya regions), including the rare species *Ferula tadshikorum* listed in the Red Data Book of Uzbekistan, have been implemented into the activities of the General Prosecutor's Office of the Republic of Uzbekistan (reference No. 10.7/4-265896/25 dated July 21, 2025). As a result, within 27 criminal cases (2023–2024), an assessment of population status was ensured and a scale for evaluating the impact of anthropogenic factors (harvesting of root resin) on the resource potential of the species was developed;

information on the classification of 28 medicinal plant species of Southern Uzbekistan, their distribution across soil types, dynamics of resource potential, and cluster types has been implemented into the activities of the Pasture Development Association (reference No. 41/01-107 dated July 15, 2025). This enabled the assessment of species distribution, development of their classification, and evaluation of natural raw material resources in pasture areas of Kashkadarya and Surkhandarya regions;

the developed categories of resource-valuable plants, the digital system for their use, the economic value index of 71 species (across four categories), and GIS-based digital maps of resource potential dynamics have been implemented into the activities of the Legislative Chamber of the Oliy Majlis of the Republic of Uzbekistan (Ecological Party) (reference No. 01/299 dated August 12, 2025). As a result, proposals were prepared to amend regulatory documents (Cabinet of Ministers Resolutions No. 86 dated February 22, 2022, and No. 430 dated May 25, 2019), as well as to support the implementation of tasks defined in the Presidential Decree No. PF-16 dated January 30, 2025, "On the implementation of the 'Uzbekistan – 2030' Strategy";

a database on the distribution and resource potential of 71 medicinal plant species has been integrated into the Global Biodiversity Information Facility (GBIF, www.gbif.org) (certificate dated January 28, 2026), enabling expansion of the international database and providing opportunities for global analysis of medicinal plant resources of the flora of Uzbekistan.

The volume and structure of the dissertation. The thesis consists of an introduction, six chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The volume of the thesis is 200 pages.

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

I bo‘lim (I часть; Part I)

1. Mahmudov A.V., Abduraimov O.S., Erdonov Sh. B., Gayibov U. G., Izotova L. Yu. Bioecological features of *Nigella sativa* L. in different conditions of Uzbekistan. Plant Science Today. 2022. – Vol. 9(2). – pp. 421–426. (Scopus CiteScore=1.1). https://doi.org/10.14719/pst.1510

2. Mahmudov A.V., Abduraimov O.S., Erdonov Sh.B., Allamurotov A.L., Mamatkasimov O.T., Gayibov U.G., Izotova L.Yu. Seed productivity of *Linum usitatissimum* L. in different ecological conditions of Uzbekistan. Plant Science Today. 2022. – Vol.9(4). – pp. 1090–1101. (Scopus CiteScore=1.1). https://doi.org/10.14719/pst.1792

3. Abduraimov O.S., A.V. Maxmudov, Kovalenko I.N., Allamurotov A.L., Mavlanov B.J., Saribayeva S.U., Mamatkasimov O.T. Floristic diversity and economic importance of wild relatives of cultivated plants in Uzbekistan (Central Asia). Biodiversitas. 2023. – Vol.24. – pp. 1668–1675. (Scopus CiteScore=2.8). https://doi.org/10.13057/biodiv/d240340

4. Mavlanov B., Mamatkulova I., Mamatkasimov O., Allamurotov A., Abduraimov A., Khayitov R., Maxmudov A., Abduraimov O. MaxEnt modelling for predicting the potential distribution of a food and medicinal species (*Elwendia persica* (Boiss.) Pimenov & Kljuykov). African Journal of Biological Sciences (South Africa). 2024. – Vol.6(13). – pp. 1703–1714. (Scopus CiteScore=0.8). https://doi.org/10.48047/AFJBS.6.13.2024. 1703-1714

5. Mahmudov A.V., Abduraimov O.S., Allamurotov A.L., Maxmudov V., Mavlanov B.J., Mamatkasimov O.T. Resources of *Inula grandis* Schrenk ex Fisch. & C.A. Mey. in South Uzbekistan. Plant Science Today. 2024. – Vol 11(3). – pp. 719–727. (Scopus CiteScore=1.1). https://doi.org/10.14719/pst.3392

6. Abduraimov O.S., Allamurotov A.L., A.V. Maxmudov, Mavlanov B.J., Mamatkasimov O.T. Pomir–Oloy florasidagi *Mentha longifolia* var. *asiatica*. senopopulyatsiyalarining holati (O‘zbekiston). QarDU xabarlari. 2023. – №1(1). – 128–133 b. (03.00.00; №11).

7. Maxmudov A.V., Abduraimov O.S., Mavlanov B.J., Tojibayev K.Sh., Maxmudov V., Allamurotov A.L., Mamatkasimov O.T., Erdonov Sh.B. Analysis of the resource potential of medicinal plants depending on soil types (a case study of Southern Uzbekistan). Fangzhi Gaoxiao Jichukexue Xuebao/Basic Sciences Journal of Textile Universities. 2025. – Vol.25. – Issue 8. pp. 518–533. (Scopus CiteScore=1.0). doi.org/10.5281/zenodo.16942594

8. Махмудов А.В., Абдураимов О.С., Мавланов Б.Ж., Махмудов В., Алламуротов А.Л., Маматкасимов О.Т., Эрдонов Ш.Б. Современное состояния природных ресурсов *Codonopsis clematidea* (Schrenk) C.B. Clarke в Южном Узбекистане. Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar. 2025. – №8. – 17–29 b. (03.00.00; №19).

9. Maxmudov A.V., Abduraimov O.S., Mavlanov B.J. O‘zbekistonda xandon

pistaning (*Pistacia vera* L.) tabiiy resurslari. Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2025. – №2. – 288–300 b. (03.00.00; №19).

10. Maxmudov A.V., Abduraimov O.S., Mamatqosimov O.T. O‘zbekistonda *Rosa canina* L. tabiiy resurslarining zamonaviy holati. Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar. 2025. – №2. – 410–422 b. (03.00.00; №19).

11. Maxmudov A.V., Abduraimov O.S., Maxmudov V., Allamurotov A.L. O‘zbekistonda *Berberis integerrima* Bunge tabiiy resurslarining zamonaviy holati. FarDU ilmiy xabarnomasi. 2025. – Vol.31. – Iss.2. – 132–141 b. (03.00.00; №22).

12. Maxmudov A., Abduraimov O., Allamurotov A., Maxmudov V., Halimova Sh., Tojibayev K. Scale for Assessing the Impact of Operational Stress on the Resource Potential of Medicinal Plants: A Case Study of Southern Uzbekistan. Environment and Ecology Research. 2025. – Vol.13(6). – pp. 850–867. (Scopus CiteScore=1.9). https://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=15626

13. A.V. Maxmudov, Abduraimov O.S., Tojibayev K.Sh. O‘zbekiston florasidagi resursbop o‘simliklarning toifalari va foydalanishning raqamli tizimi. Ekologiya xabarnomasi. 2025. – Maxsus son. – 34–45 b. (03.00.00; №29).

14. Махмудов А.В., Абдураимов О.С., Алламуротов А.Л., Махмудов В. Корреляционный анализ урожайности природных популяций лекарственных растений Южного Узбекистана. NamDU Ilmiy Axborotnomasi. 2025. – №9. – 170–176 b. (03.00.00; №17).

15. Maxmudov A., Tojibaev K., Abduraimov O., Mavlanov B., Allamurotov A. The current state of natural resources *Ferula tadshikorum* Pimenov in Uzbekistan. Plant Science Today. 2025. – Vol 12(2). – pp. 1–16. (Scopus CiteScore=1.1). https://doi.org/10.14719/pst.3710

16. Maxmudov A., Abduraimov O., Maxmudov V., Allamurotov A. Dorivor o‘simliklar tabiiy resuslaridan foydalanishni tartibga soluvchi raqamli xaritalari (Janubiy O‘zbekiston misolida). Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar. 2025. – №8. – 325–333 b. (03.00.00; №19).

17. Abduraimov O., Shomurodov Kh., Myrzagaliyeva A., Maxmudov A., Abduraimov A., Mavlanov B., Allamurotov A. Inventory and Spatial Analysis of Crop Wild Relatives for Targeted Conservation. ES Food and Agroforestry. 2026. – Vol.23.2087. – pp. 1–17. (Scopus CiteScore=11.3). https://dx.doi.org/10.30919/-faf2087

18. Allamurotov A., Maxmudov A., Kurbaniyazov B., Abduraimov A., Mamatkasimov O., Mavlanov B., Abduraimov O. Ontogenetic Structure and Population Dynamics of *Inula grandis* (Asteraceae) in Southern Uzbekistan. Environment and Ecology Research. 2026. – Vol.14(3). – pp. 336–347. (Scopus CiteScore=1.9). https://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=16000

19. Mavlanov B., Xuexi Ma, Abulfayzov Kh., Shomurodov Kh., Beshko N., Abduraimov A., Maxmudov A., Abduraimov O., Xi Chen, and Yaoming Li. Ecological Niche Characterization and Potential Distribution of the Subendemic Species *Cicer grande* (Popov) Korotkova (Fabaceae) in Uzbekistan. Plants. 2026. – Vol. 15.2727. (Scopus CiteScore=8.5). https://doi.org/10.3390/plants15172727

20. Mavlanov B., Sirojidinov B., Maxmudov V., Murodov S., Maxmudov A., Abduraimov O. Status and ontogenetic structure of *Codonopsis bactriana*

Campanulaceae) in southwestern Uzbekistan. Acta Biologica Sibirica. 2026. – Vol.12. – pp. 1207–1222. (Scopus CiteScore=1.6). http://doi: 10.5281/zenodo.-22822900

II bo‘lim (II часть; Part II)

21. Allamurotov A.L., Mahmudov A.V. Genus *Inula* L. of Uzbekistan and traditional use. Materials of International Scientific-Practical Conference “Modern approaches in the study of the plant kingdom” dedicated to the Year of Heydar Aliyev. Baku. May 7-8. 2023 y. – pp. 82–83.

22. Алламуротов А.Л., Махмудов А.В., Абдураимов О.С. О ценотических популяциях *Inula grandis* Schrenk на Гиссарском хребте (в пределах Узбекистана). Материалы X-ой Международной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия». Таджикистан, г. Душанбе., 3-4 октября 2023 г. – С. 7–8.

23. Махмудов А.В., Махмудов В., Эрдонов Ш.Б., Маматкасимов О.Т. Современное состояния природных ресурсов *Ungernia victoris* Vved. ex. Artjush. в Узбекистане. Материалы Международной научно–практической конференции «Яблоня Сиверса. современное состояние, проблемы и перспективы изучения». Казахстан. г. Сарқан. 1-3 мая 2025 г. – С. 127–130.

24. Махмудов А.В., Махмудов В., Абдураимов О.С. Категории лекарственных растений Южного Узбекистана и их ресурсная ценность. Материалы II Международной научно–практической конференции “Сохранение биологического разнообразия в Централной Азии: Проблемы, Решения и Перспективы”. Наманган. 26–28 Мая. 2025 г. – С. 161–166.

25. Maxmudov A., Abduraimov O., Allamurotov A., Maxmudov V. Correlation analysis of productivity of natural populations of medicinal plants in Southern Uzbekistan. Материалы международной научно-практической конференции «инновации и партнерство в устойчивом развитии: биоразнообразие, зеленая экономика и экология», посвященная 65-летию доктора биологических наук, профессора Болота Карамырзаевича Кулназарова. Кыргызстан. г. Ош. 23–25 мая 2025 г. – С. 149–155.

26. Maxmudov A.V., Abduraimov O.S., Mavlanov B.J., Erdanov Sh.B. Dorivor o‘simliklar tabiiy resurslarining klaster tiplari (Janubiy O‘zbekiston misolida). Botanik olim V. Mahmudovning 75 yilligiga bag‘ishlangan “O‘zbekistonda botanika fanining rivojlanish istiqbollari va muammolari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Farg‘ona. 8-noyabr 2025 y. – 166–172 b.

27. Mavlanov B.J., Maxmudov A.V. Ethnobotanical and pharmacological potential of *Codonopsis clematidea* (Schrenk) C.B. Clarke in folk medicine: a review of recent studies. Ethnobotanical traditions in agronomy, pharmacy and garden design: Ivan Kosenko's scientific readings. Proceedings of the Ninth International Scientific Conference, Dedicated to the 230th Anniversary of the “Sofiyivka” Founding. Uman. April 7-11. 2026. – pp. 414–422.

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

№ 10-3279

Bosishga ruxsat etildi: 08.10.2026.
Bichimi: 60x84 1/16 «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 4,2. Adadi 100. Buyurtma: № 169
Tel: (77) 300 99 09
Guvohnoma reestr № 10-3279
“IMPRESS MEDIA” MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko‘chasi, 6-uy.