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

BOTANIKA INSTITUTI

PO‘LATOV SARDORJON OTAJON O‘G‘LI

BOBOTOG‘ BOTANIK-GEOGRAFIK RAYONI FLORASI

03.00.05 – Botanika

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

Toshkent – 2026

UO‘K: 581.9(575.1)

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Po‘latov Sardorjon Otajon o‘g‘li
Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasi 3

Пулатов Сардоржон Отажон угли
Флора Бабатагского ботанико-географического района 21

Pulatov Sardorjon Otajon ugli
Flora of Babatag botanical-geographical region .....…..... 39

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works .....……..... 42

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

BOTANIKA INSTITUTI

PO‘LATOV SARDORJON OTAJON O‘G‘LI

BOBOTOG‘ BOTANIK-GEOGRAFIK RAYONI FLORASI

03.00.05 – Botanika

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

Toshkent – 2026

Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.3.PhD/B1245 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 rahbar:	**Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich** biologiya fanlari doktori, akademik
Rasmiy opponentlar:	**Ebel Aleksandr Leonovich** biologiya fanlari doktori, professor
	Qodirov G‘ayrat O‘roqboyevich biologiya fanlari doktori
Yetakchi tashkilot:	**Termiz davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil “13” mart 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 (85-raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do‘rmon yo‘li ko‘chasi, 32-uy, Tel.: (+99871) 262-37-95.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil 23-fevral kuni tarqatiladi.
(2026-yil 23-fevraldagi 24-raqamli reestr bayonnomasi).



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

A.V. Maxmudov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, PhD., katta ilmiy xodim

X.F. Shomurodov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Hozirgi kunda butun dunyo bo‘ylab inson faoliyatining tabiiy ekotizimlarga ta’siri keskin kuchayib bormoqda. Mazkur holat biologik xilma-xillikning qisqarishiga, ayrim turlarning yo‘qolib ketishiga hamda butun ekotizimlarning barqarorligi buzilishiga olib kelmoqda. Floraning yo‘qolib ketish xavfi ostidagi turlarini saqlash va muhofaza qilish bo‘yicha samarali chora-tadbirlarni ishlab chiqishda tabiiy ekotizimlarning taksonomik xilma-xilligi haqida zamonaviy va ishonchli ma’lumotlarni to‘plash alohida ahamiyat kasb etadi. Bunday ma’lumotlar tabiiy florani muntazam inventarizatsiya qilish orqali olinadi. O‘rganilayotgan hudud floralarining konspektlarini tuzish, endem va qisqarib borayotgan turlar holatini baholash hamda ularni muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan choralarni ishlab chiqishni o‘z ichiga olgan davriy inventarizatsiya o‘simliklar xilma-xilligini o‘rganish bilan shug‘ullanuvchi fan sohasining muhim ilmiy-amaliy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Mazkur dissertatsiya ishi Tog‘li O‘rta Osiyo provinsiyasining eng kam o‘rganilgan hududlaridan biri bo‘lgan Panjoldi okrugi tarkibidagi Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasini o‘rganishga bag‘ishlangan. Tadqiqot hududi o‘ziga xos geografik joylashuvi hamda olajinsli tuproqlarning ustunligi bilan ajralib turadi. Ushbu xususiyatlar floristik tarkibning yuqori xilma-xilligini, xususan endemik va yo‘qolib borayotgan turlarning katta ulushini shakllantiradi. Shu bois hudud florasining taksonomik xilma-xilligini baholash, turlar tarqalishining o‘ziga xos jihatlarini aniqlash hamda ularni muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni ishlab chiqish dolzarb ilmiy vazifalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekistonda ushbu yo‘nalishda qator muhim huquqiy va institutsional asoslar shakllangan. “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida[1]” gi Prezident Farmonida “....o‘zining geografik va iqlim xususiyatlariga ko‘ra, ayniqsa, adir va tog‘ ekotizimlarining nozikligi va suv resurslarining cheklanganligi sababli o‘simlik va hayvonot dunyosi obyektlarini saqlash va qayta tiklash” kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-sonli “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 7-noyabrdagi 914-sonli “Hayvonot va o‘simlik dunyosi obyektlarining davlat hisobini yuritish, ulardan foydalanish hajmlarini aniqlash va davlat kadastrini shakllantirish to‘g‘risida”gi, 2018-yil 19-dekabrdagi 1034-sonli “O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobini tayyorlash, nashr etish va yuritishni tashkil qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, shuningdek 2019-yil 11-iyundagi 484-sonli “2019–2028-yillar mobaynida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarorlari hamda ushbu sohadagi boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada amaliy va ilmiy ahamiyatga ega bo‘lib xizmat qiladi.

[1]O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktyabrdagi PF-5863-sonli “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmoni

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “O‘rmon fondi yerlarida muhofaza etiladigan tabiiy hududlarni tashkil etish bilan bog‘liq qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori asosida “Bobotog‘” milliy tabiat bog‘ining tashkil etilishi tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyatini yanada oshiradi. Mazkur ish natijalari ushbu milliy bog‘ hududida biologik xilma-xillikni saqlash, monitoring qilish va boshqarishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur ilmiy-tadqiqot ishi respublikada fan va texnika rivojlanishining ustuvor yo‘nalishi V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish” doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi.

Tabiiy landshaftlarning floristik xilma-xilligini aniqlash, floraning zamonaviy konspektini tuzish, geofazoviy tahlil asosida turlarning geografik tarqalish xususiyatlarini o‘rganish, shuningdek muhofazaga muhtoj turlarni aniqlash zamonaviy botanika fanining global miqyosdagi dolzarb vazifalari sirasiga kiradi. Ushbu yo‘nalishda dunyo miqyosida keng qamrovli tadqiqotlar amalga oshirilgan. Jumladan, F.G. Conti va boshq. (2005), J. de L. Peter va boshq. (2011), K.O. Zvyagintseva (2015), A.P. Seregin va boshq. (2015), Sh. Ghazanfar (2016), A.N. Rao, V. Kumar (2018) ishlarida floristik boylikni tahlil qilish, xilma-xillikni baholash va turlar tarqalishini xaritalash masalalari har tomonlama yoritilgan. Markaziy Osiyoda tabiiy landshaftlar floristik xilma-xilligini fundamental o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlar K.Z. Zokirov (1961), R.V. Kamelin (1971, 1990, 2021), N.X. Karmysheva (1982), V.P. Goloskokov (1984), A.M. Geldikhanov (1995), K.Sh. Tojibayev (2010) va boshqa tadqiqotchilarning asarlarida o‘z aksini topgan. Milliy floralar bo‘yicha tuzilgan umumlashtirilgan ro‘yxatlar (Nikitin, Geldikhanov, 1987; Abdulina, 1991), shuningdek so‘nggi yillarda olib borilgan kadastr tadqiqotlari (Lazkov, Sultanova, 2014; Tojibayev va boshq., 2018–2020; Sitpaeva, 2023) tur tarkibini aniqlash va floristik xilma-xillikni tavsiflashda muhim hissa qo‘shgan. O‘zbekistonda mazkur yo‘nalishdagi tadqiqotlar K.Sh. Tojibayev (2002, 2010), A.R. Batoshov (2016), F.I. Karimov (2016), O.T. Turginov (2017), U.X. Qodirov (2020), X.R. Xoshimov (2023), R. O‘ralov (2025) va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan.

Bobotog‘ tizmasi bo‘yicha fundamental tadqiqotlar son jihatidan kam bo‘lib, ular asosan tizimsiz xarakterga ega. Shunga qaramay, mazkur ishlar florani zamonaviy darajada o‘rganish va qiyosiy tahlil qilish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya ishi Botanika instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq, “Janubi-G‘arbiy Hisor, Hisor-Darvoz va Panjoldi okruglari florasining to‘r tizimli xaritalash (Surxondaryo viloyati qismi)” dasturi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Bobotog‘ botanik-geografik rayonining O‘zbekiston qismi florasining tur tarkibini to‘r tizimli xaritalash asosida aniqlash va floraning keng ko‘lamli tahlilini amalga oshirish.

Tadqiqotning vazifalari:

tadqiqot hududining o‘simliklar xilma-xilligi bo‘yicha ma’lumotlarni jamlash uchun to‘r tizimli xaritalash asosida axborot bazasini shakllantirish hamda keng qamrovli gerbariy namunalarini o‘z ichiga olgan yangi dala tadqiqotlarini amalga oshirish;

floraning taksonomik xilma-xilligini aniqlash, uning konspektini tuzish va keng ko‘lamli tahlilini olib borish;

floraning to‘r tizimli xaritalash ma’lumotlarini tahlil qilish hamda turlar tarqalishining geofazoviy xususiyatlarini aniqlash;

kamyob va endem turlar tarkibini belgilash hamda ularni Xalqaro tabiatni muhofaza qilish ittifoqi (IUCN) mezonlari asosida baholash.

Tadqiqotning obyekti Panjoldi okrugi tarkibidagi Bobotog‘ botanik-geografik rayonining O‘zbekiston qismida tarqalgan yuksak o‘simliklar hisoblanadi.

Tadqiqotning predmeti Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasining konspekti hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Ushbu dissertatsiya ishida asosan o‘simliklar xilma-xilligini to‘r tizimli xaritalash usullari marshrut va yarim statsionar floristik tadqiqot metodlari bilan uyg‘unlashtirilgan holda qo‘llanildi. Tadqiqot hududi florasining xususiyatlarini aniqlashda taksonomik, xorologik, qiyosiy hamda biomorfologik tahlil metodlaridan foydalanildi. Turlar kamyobligi IUCN tavsiyalariga muvofiq baholandi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Dala tadqiqotlari jarayonida, mamlakat miqyosida o‘simliklar xilma-xilligini to‘r tizimli xaritalash bo‘yicha keng qamrovli izlanishlar hamda “O‘zbekiston florasi”ning yangi nashrlarini tayyorlash bilan uyg‘un holda, fan uchun to‘rtta yangi tur aniqlanib, tavsiflandi; O‘zbekiston florasi uchun ham to‘rtta yangi tur topilgan.

To‘r tizimli xaritalash metodlari asosida ilk bor Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismi florasining taksonomik xilma-xilligi aniqlanib, u 72 oila, 389 turkum va 992 turni o‘z ichiga olishi ko‘rsatildi.

Ma’lumotlar bazasida 17 868 tadan ortiq yozuvni o‘z ichiga olgan geobog‘langan ma’lumotlar asosida turlar tarqalishining to‘r tizimli xarita indekslari bo‘yicha geografik xususiyatlari aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijasi quyidagilardan iborat: Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismidan aniqlangan 72 oila, 389 turkum va 992 tur bo‘yicha taksonomik va geografik ma’lumotlar Surxondaryo viloyati yuksak o‘simliklar kadastrini tayyorlash jarayonida foydalanildi.

Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismidan 21 ta kamyob va yo‘qolib borayotgan tur aniqlanib, ular O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ning yangi nashriga kiritildi; ushbu turlardan 7 tasi bo‘yicha tur tavsiflari dissertatsiya muallifi tomonidan tayyorlandi.

Tadqiqot hududining endemik turlari, shuningdek O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ga kiritish uchun tavsiya etilgan taksonomik birliklarning kamyoblik maqomi IUCN Red Listning toifalari va mezonlariga muvofiq baholandi.

Dissertatsiya muallifi tomonidan yig‘ilgan 4510 ta gerbariy namunasi O‘zbekiston Milliy gerbariysi fondiga topshirilib, Bobotog‘ tizmasi bo‘yicha Markaziy Osiyo kolleksiyasini sezilarli darajada boyitdi.

Muallif tomonidan to‘plangan gerbariy namunalari, tarixiy gerbariy materiallarining geobog‘langan ma’lumotlari, shuningdek dala floristik qaydnomalari Markaziy Osiyo o‘simliklari uchun mo‘ljallangan Grid Mapping of Central Asia Plants (www.gmoca.org) mintaqaviy platformasi hamda Global Biodiversity Information Facility (www.gbif.org) xalqaro platformasini to‘ldirishda qo‘llanildi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi quyidagi holatlar bilan tasdiqlanadi: olib borilgan floristik ma’lumotlar tahlili hududiy floralarni to‘r tizimli xaritalash asosida o‘rganish bo‘yicha zamonaviy ilmiy yondashuv hamda taksonomik va biogeografik tadqiqotlarda qabul qilingan metodikalarga to‘liq mos keladi;

asosiy natijalar respublika va xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyalarda taqdim etilib, muhokama qilingan bo‘lib, bu ularning ekspert tomonidan baholanishi va chiqarilgan xulosalarning tasdiqlanishiga xizmat qildi;

tadqiqot materiallarining asosiy qismi yetakchi ilmiy jurnallarda chop etilgan bo‘lib, bu ularning taqrizdan o‘tganini va professional ilmiy hamjamiyat tomonidan e’tirof etilganini ko‘rsatadi;

geobog‘langan ma’lumotlarning keng bazasi mintaqaviy Grid Mapping of Central Asia Plants (GMOCA, www.gmoca.org) va global Global Biodiversity Information Facility (GBIF, www.gbif.org) bioxilma-xillik platformalariga integratsiya qilingan bo‘lib, bu ma’lumotlarning qo‘shimcha tekshirilishi, ochiqligi va keyingi foydalanish hamda qayta tekshirish imkoniyatini ta’minlaydi;

dala tadqiqotlari jarayonida yig‘ilgan keng qamrovli gerbariy materiallar O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) fondiga topshirilgan bo‘lib, u Markaziy Osiyodagi yetakchi ilmiy markazlaridan biri hisoblanadi va materiallarning uzoq muddatli saqlanishi hamda ulardan foydalanish imkonini kafolatlaydi;

tadqiqot ishlari davlat ilmiy dasturlari doirasida amalga oshirilgan bo‘lib, ularning bajarilishi jarayonida har bir bosqichda ichki va tashqi ekspertiza nazarda tutilgan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Bobotog‘ botanik-geografik rayonining florasiga oid izohli konspekt tuzish, uni har tomonlama ilmiy tahlil qilish va floristik ma’lumotlarni raqamlashtirish ushbu tadqiqotning muhim yutuqlaridan biridir. To‘r tizimli xaritalash usulidan foydalanish taksonomik ma’lumotlarning ishonchliligini oshirib, o‘simlik turlarining geografik tarqalishini aniq belgilash imkonini berdi. Tadqiqot davomida O‘zbekiston florasiga oid yangi turlar aniqlanib, Bobotog‘ endemik turlarining tarqalish holatini aks ettiruvchi ma’lumotlar bazasi yanada boyitildi.

Olingan natijalar, bir tomondan, Surxondaryo viloyati o‘simlik resurslaridan oqilona va barqaror foydalanish, ularni uzoq muddat monitoring qilish va samarali muhofaza tizimini shakllantirishga asos bo‘ladi. Ikkinchi tomondan, bu ma’lumotlar viloyatning davlat kadastri va tarmoq xaritasini tuzish, muhim botanik hududlarni kengaytirish hamda yangi qo‘riqlanadigan tabiiy hududlarni tashkil etishga xizmat qiladi. Shuningdek, natijalar O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan turlar bo‘yicha ma’lumotlar bazasini to‘ldirish va yangilashda muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasini o‘rganish natijasida olingan ilmiy natijalar asosida:

Bobotog‘ botanik-geografik rayonidan terilgan 330 turning 1900 ta gerbariy namunalari asosidagi ma’lumotlar bazasi Bioxilma-xillik to‘g‘risidagi global ma’lumotlar tizimiga (www.gbif.org, GBIF) kiritilgan (Global bioxilma-xillik ma’lumotlar bazasi sertifikati, www.gbif.org, 2025-yil 30-maydagi guvohnomasi). Natijada Bobotog‘ hududi florasining joylashuvi haqidagi ma’lumotlarni xalqaro miqyosida foydalanish imkonini bergan.

Hudud florasidagi 725 turning 4510 ta gerbariy namunalari O‘zbekiston Milliy gerbariy fondiga taqdim etilgan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2025-yil 14-fevraldagi 4/1255-408-son ma’lumotnomasi). Bu esa TASHning O‘rta Osiyo bo‘limi kolleksiyasini sezilarli darajada boyitib, O‘zbekiston tog‘li hududlarining arid mintaqalari florasi xilma-xilligi haqidagi ilmiy tasavvurni kengaytirishga xizmat qildi.

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

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 13 ta ilmiy ish nashr etilgan, shundan O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, jumladan, 2 tasi respublika va 4 tasi xorijiy (Scopus va WOS bazalarida indekslangan) jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rt bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 110 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obyekti va predmeti tasniflangan, Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar hamda dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi tadqiqot hududida olib borilgan botanika tadqiqotlarining qisqacha tarixiga, shuningdek dissertatsiya ishining obyekti va metodlariga bag‘ishlangan. Unda ilgari amalga oshirilgan tadqiqotlarning asosiy natijalari xronologik ketma-ketlikda yoritilgan bo‘lib, dissertatsiyada qo‘llanilgan obyektlar va metodlar, jumladan florani o‘rganishda foydalanilgan taksonomik va geografik yondashuvlar, to‘r tizimli xaritalash hamda geofazoviy tahlil usullari batafsil bayon etilgan.

Dissertatsiyaning “**Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasining izohli konspekti”** deb nomlangan ikkinchi bobida yangi floristik topilmalar hamda floraning izohli konspektini tuzish natijalari bayon etilgan.

Bobning birinchi bo‘limida fan uchun, O‘zbekiston florasi uchun yangi topilmalar va tadqiqot hududidagi bir qator turlarning yangi o‘sish joylari haqida ma’lumotlar keltirilgan.

2019–2025 yillarda to‘r tizimli xaritalash asosida olib borilgan dala tadqiqotlari, shuningdek “O‘zbekiston florasi”ning yangi nashrlarini tayyorlash loyihasi doirasida o‘tkazilgan izlanishlar natijasida fan uchun yangi bo‘lgan to‘rtta tur aniqlandi (*Allium sunhangii* F.O. Khass., Tojibayev & Yusupov; *Hedysarum sunhangii* Juramurodov & Tojibayev; *Iris chrysopetala* Sennikov, F.O. Khass. & Pulatov; *Fritillaria yakutii* Turginov & Tojibayev), shuningdek O‘zbekiston florasi uchun ilk bor qayd etilgan yana 4 tur (*Allium sulphureum* Vved., *Allium bucharicum* Regel, *Nepeta badachschanica* Kudrjasch. va *Astragalus tatjanae* Lincz.) aniqlangan. Bundan tashqari, dala tadqiqotlari hamda yirik gerbariy fondlarida saqlanayotgan materiallarni tahlil qilish jarayonida, asosan avtoxton xususiyatga ega bo‘lgan 17 tur uchun yangi o‘sish joylari aniqlangan. Ushbu turlar haqidagi batafsil ma’lumotlar dissertatsiya matnida keltirilgan.

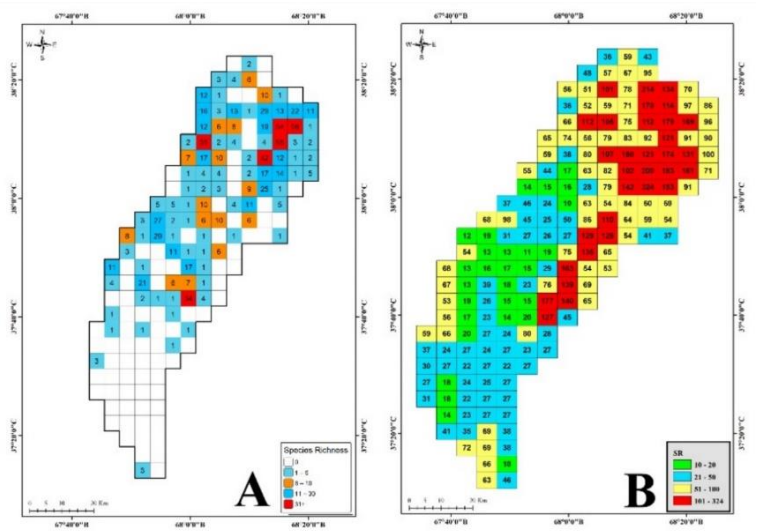
Bobning ikkinchi bo‘limida 72 oila va 389 turkumga mansub 992 turni o‘z ichiga olgan floraning izohli konspekti keltirilgan. Konspektda oilalar ketma-ketligi ochiq urug‘lilar (Gymnosperms) uchun Christenhusz & al. (2011), gulli o‘simliklar (Angiosperms) uchun APG IV (2016) tizimlari asosida shakllantirilgan. Konspektda har bir tur uchun ilmiy va o‘zbekcha nomlari, hayotiy shakli, geografiyasi, ekologiyasi, xo‘jalikdagi ahamiyati va muhofaza qilinadigan turlar haqida ma’lumotlar keltirilgan. Bundan tashqari, har bir takson uchun to‘r tizimli xaritalash asosida tarqalish xaritalari tayyorlangan.

Dissertatsiyaning “**Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasining keng ko‘lamli tahlili**” deb nomlangan uchinchi bobida taksonomik, geografik, biomorfologik va qiyosiy tahlil natijalari to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Mazkur bobning birinchi bo‘limida floraning taksonomik tahlili natijalari bayon etilgan bo‘lib, undan avval tayyorgarlik ishlari amalga oshirildi. Ushbu jarayon yangi dala materiallarini yig‘ishni, shuningdek mazkur tadqiqotlar boshlanishidan oldin to‘plangan, asosan gerbariy namunalarga asoslangan ma’lumotlarni tizimlashtirishni o‘z ichiga oldi. Olingan ma’lumotlar tadqiqot hududining har biri 5×5 km o‘lchamdagi 182 ta to‘r tizimli xarita indekslariga integratsiya qilindi. Aniqlanishicha, 1901–2019 yillar oralig‘ida turli kollektorlar tomonidan Bobotog‘ tizmasi hududida 55 oila, 223 turkumga mansub 437 turdan iborat 1180 ta gerbariy namunasi to‘plangan. Tarixiy ma’lumotlarning geobog‘lanishi natijalari ushbu yig‘malar to‘r tizimli xaritaning 102 ta indeksini qamrab olganini ko‘rsatdi, bu esa tadqiqot hududi umumiy maydonining 56,04% ini tashkil etadi. (1 A -rasm).

2019–2024-yillardagi dala ekspeditsiyalari davomida olingan ma’lumotlarning avval to‘plangan materiallar bilan birlashtirilishi natijasida jami 17 868 ta namuna (+16 688 namuna) aniqlangan bo‘lib, ular 72 oila (+17 oila), 389 turkum (+166 turkum) va 992 tur (+555 tur) ga mansubdir. Dala tadqiqotlari va yig‘ilgan gerbariy materiallari to‘r tizimli xaritada barcha 182 ta indeksni qamrab olgan (1B -rasm). Shu bilan birga, 54 turga mansub gerbariy namunalarida zarur taksonomik belgilar yetishmasligi sababli ularning aniq tur darajasini belgilash imkoni bo‘lmadi va ular “sp” sifatida qoldirildi. Olingan natijalar Bobotog‘ botanik-geografik rayoni

florasining taksonomik tarkibi va hududiy tarqalish darajasi sezilarli darajada kengayganini ko‘rsatadi.



1-rasm. Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasining boshlang‘ich (A) va tadqiqot yakuniga ko‘ra (B) to‘r tizimli xaritasi (*species richness*).

Sporali o‘simliklar (Equisetidae, *Equisetaceae*) bitta turkum va bitta tur bilan ifodalanadi, ochiq urug‘li o‘simliklar esa (*Gnetidae*, *Ephedraceae*, *Cupressaceae*) ikki oila va ikki turkumga mansub bo‘lib, jami yetti turdan iborat bo‘lib, bu umumiy floristik tarkibning atigi 0,7% ini tashkil etadi. Yopiq urug‘li o‘simliklar (*Angiospermae*) flora asosini tashkil etib, 70 ta oila, 379 ta turkum va 982 ta turni qamrab oladi hamda umumiy turlar sonining 98,9% ini tashkil qiladi.

Bobotog‘ning O‘zbekiston qismi florasida yetakchi polimorf oilalar spektri Tog‘li O‘rta Osiyoning janubiy qismiga xos bo‘lgan tipik xususiyatlarga ega bo‘lib, bu holat yetakchi oilalarning birinchi va ikkinchi uchliklari tarkibida yaqqol namoyon bo‘ladi (Kamelin, 1973; Xoxryakov, 2002). Birinchi uchlikka mansub Asteraceae (As), Fabaceae (Fa) va Poaceae (Po) oilalari turlar soni bo‘yicha o‘zaro sezilarli darajada farqlanadi, bunda ularning tur boyligi orasidagi tafovut 29–46 tur oralig‘ida o‘zgaradi. Keyingi uchlikni tashkil etuvchi Brassicaceae, Lamiaceae va Apiaceae oilalari esa, aksincha, turlar sonining bir-biriga yaqinligi bilan tavsiflanadi (mos ravishda 60, 50 va 46 tur). Shundan keyingi o‘rinlarni egallagan, turlar son jihatdan o‘zaro yaqin bo‘lgan oilalar Bobotog‘ florasining geterogen xarakterini, ya’ni turli floristik elementlarning uyg‘unlashuvi natijasida shakllangan murakkab tarkibini aks ettiradi. Xususan, Amaranthaceae oilasining yuqori ulushi (39 tur) hududda arid sharoitlar ta’sirini ko‘rsatsa, Amaryllidaceae (30 tur) ning sezilarli ishtiroki avtoxton floristik elementlar ulushining yuqoriligini ifodalaydi. Caryophyllaceae va Ranunculaceae oilalari (mos ravishda 36 va 27 tur) esa florada mo‘tadil shimoliy floristik komponentlarning hissasini aks ettiradi. Floraning antropogen transformatsiyalanganlik darajasi esa Boraginaceae va Polygonaceae oilalarida qayd etilgan adveniv turlarning salmoqli ulushi bilan namoyon bo‘ladi (1-jadval).

Yetakchi turkumlar spektri ham 13 ta turkum 224 ta turni birlashtiruvchi bilan ifodalanib, bu umumiy turlar sonining 22,6% ini tashkil etadi hamda asosan tadqiq etilayotgan hudud florasiga xos bo‘lgan o‘ziga xos xususiyatlarni aks ettirib, mahalliy floristik elementlarning yuqori rolini ta’kidlaydi. Bu holat yetakchi turkumlarning birinchi uchligi tarkibida ayniqsa yaqqol namoyon bo‘ladi:

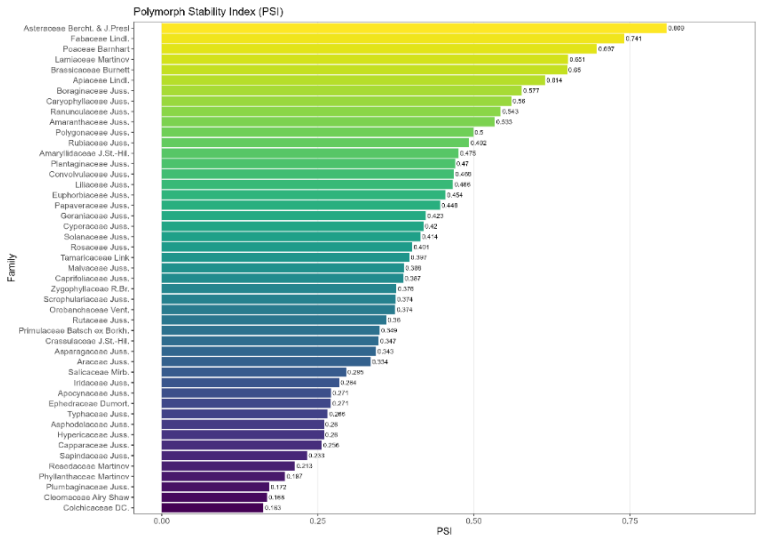
1-jadval

Polimorf oila va turkumlarning spektri

Oila	Turkum	Tur	%	Turkum	Tur	%
Asteraceae	55	149	15.02	*Astragalus*	67	6.75
Fabaceae	20	120	12.09	*Allium*	30	3.02
Poaceae	48	86	8.66	*Cousinia*	19	1.92
Brassicaceae	33	60	6.04	*Artemisia*	19	1.92
Lamiaceae	17	50	5.04	*Gagea*	12	1.21
Apiaceae	23	46	4.63	*Haplophyllum*	12	1.21
Amaranthaceae	26	39	3.93	*Veronica*	10	1.01
Caryophyllaceae	13	36	3.62	*Ranunculus*	10	1.01
Boraginaceae	16	36	3.62	*Euphorbia*	9	0.91
Amaryllidaceae	1	30	3.02	*Carex*	9	0.91
Ranunculaceae	9	27	2.72	*Poa*	9	0.91
Polygonaceae	8	22	2.21	*Centaurea*	9	0.91
Rosaceae	7	21	2.11	*Eremurus*	9	0.91
Jami:	**276**	**722**	**72.71**	**Jami:**	**224**	**22.6**
Qolgan oilalar (59)	113	270	27.29	Qolgan turkumlar (376)	768	77.4
Umumiy soni	**389**	**992**	**100**	**Umumiy soni**	**992**	**100**

Astragalus turkumi eng ko‘p tur soni (67 tur) bilan yetakchi o‘rinni egallaydi. Undan keyingi o‘rinlarda joylashgan *Allium* (30 tur) va *Cousinia* (19 tur) turkumlari asosan Markaziy Osiyo hamda Eron–Turon floristik elementlari bilan ifodalanib, keng arealli taksonomik guruhlar ta’siri kuchayib borayotganiga qaramay, Bobotog‘ florasining avtoxton xarakterini yanada mustahkamlaydi. Keyingi o‘n turkum ichida faqat *Gagea* va *Haplophyllum* (har biri 12 tur), shuningdek *Eremurus* (9 tur) o‘zlarining tur tarkibi jihatidan birinchi guruhga yaqin bo‘lib, ular ham mintaqaviy elementlarning ustunligi bilan tavsiflanadi. Qolgan turkumlar – *Artemisia* (19 tur), *Veronica* va *Ranunculus* (har biri 10 tur), *Carex*, *Poa* hamda *Centaurea* (har biri 9 tur) – asosan keng tarqalgan turlar bilan ifodalanib, tadqiq etilayotgan hudud florasining shimoliy hamda janubiy mintaqalar bilan bo‘lgan floristik aloqalarini aks ettiradi.

Bobotog‘ florasida polimorf oilalarning turlar soni bo‘yicha real ustunligini aniqlash maqsadida fazoviy (Kernel Density Estimation, Convex Hull), ekologik-iqlimiy (Principal Component Analysis, Environmental Niche Breadth) hamda taksonomik (Shannon Diversity Index) tahlil usullarini o‘z ichiga olgan integratsiyalashgan analitik yondashuv qo‘llanildi.

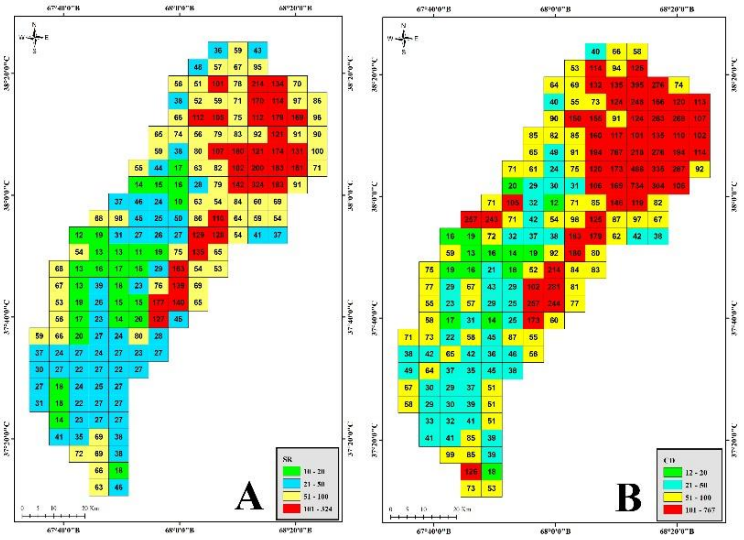


2-rasm. Polymorph Stability Index (PSI) asosida Bobotog‘ florasida polimorf floristik oilalarning fazoviy–ekologik–taksonomik barqarorlik darajasi

Olingan natijalar Asteraceae, Fabaceae va Poaceae oilalari fazoviy, ekologik hamda taksonomik ko‘rsatkichlar majmuasi bo‘yicha yetakchi ekanini ko‘rsatdi, bu esa Tog‘li O‘rta Osiyo florasiga xos bo‘lgan dominant oilalar spektri bilan to‘liq mos keladi (2-rasm).

Dissertatsiya ishining ikkinchi bo‘limi to‘r tizimli xarita indekslarida jamlangan geobog‘langan floristik ma’lumotlarning fazoviy taqsimlanishini tahlil qilishga bag‘ishlangan. Tahlil 17 868 ta geobog‘langan yozuvlar asosida amalga oshirilgan bo‘lib, ular 992 ta turning barchasini qamrab oladi. Ta’kidlash joizki, mazkur geobog‘langan ma’lumotlar majmuasi O‘zbekiston hududida o‘rganilgan floralar orasida eng to‘yinganlaridan biri hisoblanib, tadqiqot hududi doirasida batafsil geofazoviy tahlil o‘tkazish imkonini beradi.

Floraning fazoviy tuzilmasi turlar boyligi (*species richness*, SR) va yig‘malar zichligi (*collection density*, CD) ko‘rsatkichlari asosida baholandi. Ushbu yondashuv taksonomik xilma-xillikning hudud bo‘ylab taqsimlanishidagi asosiy fazoviy qonuniyatlarni aniqlash hamda hududning o‘rganilganlik darajasini xolis baholash imkonini berdi. Ko‘rsatilgan parametrlar asosida olingan geofazoviy tahlilning asosiy natijalari 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. Turlar boyligi (A) va yig‘malar zichligi (B)

Turlar boyligini tahlil qilish natijalari Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismida o‘simliklar tarqalishi notekis xarakterga ega ekanini ko‘rsatdi hamda to‘r tizimli xarita indekslarini turlar soniga ko‘ra uchta asosiy guruhga ajratish imkonini berdi.

1. Turlar boyligi past bo‘lgan indekslar (10–20 tur) umumiy indekslar sonining 5,5% ini tashkil etib, asosan tadqiqot hududining qumli va arid tekislik qismlariga to‘g‘ri keladi. Ushbu hududlar noqulay ekologik-iqlimiy sharoitlar bilan tavsiflanadi.

2. Turlar boyligi o‘rtacha bo‘lgan indekslar (21–100 tur) Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismiga mansub floraning asosiy qismini shakllantirib, jami indekslarning 77,5% ini qamrab oladi. Mazkur guruhning ustunligi, bir tomondan, o‘rtacha va yuqori floristik xilma-xillikka ega hududlarning keng tarqalganligini, ikkinchi tomondan esa ushbu dissertatsiya doirasida tadqiqot hududining yuqori darajada o‘rganilganligini ko‘rsatadi.

3. Juda yuqori turlar boyligiga ega bo‘lgan indekslar (101 tadan ortiq tur) 17% ulushni tashkil etib, floristik jihatdan eng to‘yingan maydonlar sifatida ajralib turadi. Ushbu indekslar doirasida turlar boyligining maksimal ko‘rsatkichlari (324 tur – S215 indeksi) hamda yig‘malar zichligining eng yuqori qiymatlari (767 ta namuna

– U214 indeksi) qayd etilgan bo‘lib, bu ularning Bobotog‘ florasining shakllanishi va saqlanishida muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

To‘r tizimli xaritalash natijasida olingan ma’lumotlar O‘zbekistonda ilk bor polimorf oilalar spektri ketma-ketligi asosida indekslarning to‘yinganlik darajasini aniqlash imkonini berdi. Ushbu maqsadda yuqorida ajratilgan uchta indekslar guruhi tahlil qilindi. 3-guruh tarkibiga kiruvchi 32 ta indeksning barchasida polimorf oilalarning birinchi uchligi – Asteraceae (As), Fabaceae (Fa) va Poaceae (Po) – to‘liq mos kelgani qayd etildi. 2-guruhga mansub 122 ta indeks ichida esa bunday holat faqat 34 ta indeksda (27,8%) aniqlanib, mazkur indekslarda turlar soni 70–100 tur oralig‘ida o‘zgaradi. Ushbu indekslar “to‘yingan indekslar” sifatida tavsiflandi. Qolgan indekslarda birinchi uchlik tarkibiga Brassicaceae, Lamiaceae, Apiaceae, Amaranthaceae yoki Boraginaceae oilalarining kirishi kuzatilib, bu holat floristik to‘yinganlik darajasining yetarli emasligi yoki mahalliy ekologik sharoitlarning ta’siri bilan izohlanadi. Olingan natijalar Janubiy O‘zbekistonning arid tog‘li hududlari sharoitida 5×5 km o‘lchamdagi indekslari uchun minimal to‘yinganlik chegarasi kamida 70–80 tur darajasidagi turlar boyligiga mos kelishini ko‘rsatadi.

Dissertatsiya ishining uchinchi bo‘limi tadqiqot hududi doirasida turli davrlarda to‘plangan floristik ma’lumotlar dinamikasini vaqt kesimida tahlil qilishga bag‘ishlangan. Dissertatsiyani tayyorlash jarayonida foydalanilgan ilmiy ma’lumotlarning umumiy majmuasi (gerbariy materiallari, adabiy manbalar hamda dala tadqiqotlari natijalari) O‘zbekiston qismiga mansub Bobotog‘ florasini o‘rganishning asosiy bosqichlarini aks ettiruvchi to‘rtta xronologik davrni ajratish imkonini berdi. A (1940 yilgacha) – dastlabki floristik tadqiqotlar davri bo‘lib, ilk hujjatlashtirilgan yig‘malar bilan tavsiflanadi; B (1941–1993 yillar) – florani intensiv o‘rganish bosqichi bo‘lib, “O‘zbekiston florasi” (1941–1962) hamda “O‘rta Osiyo o‘simliklarini aniqlagichi” (1969–1993) asarlarini tayyorlash va nashr etish bilan bog‘liq; C (1994–2010 yillar) – floristik tadqiqotlar faolligining nisbatan pasayishi bilan tavsiflangan davr; D (2010 yildan hozirgi davrgacha) – zamonaviy bosqich bo‘lib, dala tadqiqotlarining faollashuvi, to‘r tizimli xaritalash usullarining joriy etilishi hamda “O‘zbekiston florasi”ning yangi nashrini tayyorlash jarayonlari bilan tavsiflanadi (2-jadval).

2-jadval

Har bir vaqt davri bo‘yicha indekslar kesimida taksonomik birliklar soni va ularning uchrash darajasi

Davrlar	Oilalar soni	Turkumlar soni	Turlar soni	Geobog‘langan ma’lumotlar	Indekslarda uchrash soni (%)
A	51	180	307	607	78 (43%)
B	43	119	233	513	65 (36%)
C	44	149	247	746	38 (21%)
D	68	344	793	15906	179 (98%)

Ajratilgan har bir davr uchun to‘r tizimli xarita indekslari doirasida turlar xilma-xilligi va gerbariy yig‘malari zichligi ko‘rsatkichlari hisoblab chiqildi. Bu yondashuv hududning o‘rganilganlik darajasi dinamikasini miqdoriy baholash hamda floristik ma’lumotlarning makon–vaqt bo‘yicha to‘planish xususiyatlarini aniqlash imkonini berdi.

Bobning to‘rtinchi bo‘limi umumiy taksonomik xilma-xillikning turlar, turkumlar va oilalar darajalarida taqsimlanishini tahlil qilishga bag‘ishlangan. Turlar, turkumlar va oilalar soni o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik floristikaning asosiy fundamental qonuniyatlaridan biri hisoblanadi. Turli mintaqalarda va organizmlarning turli guruhlarida olib borilgan ko‘plab tadqiqotlar (Balmford va boshq., 1996; Gaston, 2000; Macheroum va boshq., 2021; Seregin, 2014) taksonomik ierarxiyaning turli darajalari o‘rtasida yuqori darajadagi korrelyatsiya mavjudligini tasdiqlaydi.

To‘plangan floristik ma’lumotlar majmuasi asosida Bobotog‘ning O‘zbekiston qismi florasida umumiy taksonomik xilma-xillikning turlar, turkumlar va oilalar darajalarida to‘r tizimli xaritaning 182 ta indeksi kesimida taqsimlanishi o‘rganildi.

Turlar va turkumlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik. Indekslar bo‘yicha turlar soni bilan turkumlar soni o‘rtasida yuqori darajadagi chiziqli bog‘liqlik aniqlandi. Mazkur bog‘liqlik $y = 0{,}4607x + 48{,}575$ regressiya tenglamasi bilan ifodalanadi (bu yerda x – turlar soni, y – turkumlar soni). Pirson korrelyatsiya koeffitsientining kvadrati $r^2 = 0{,}963$ ga teng bo‘lib, bu ko‘rsatkichlar o‘rtasida juda kuchli bog‘liqlik mavjudligini tasdiqlaydi (4A-rasm).

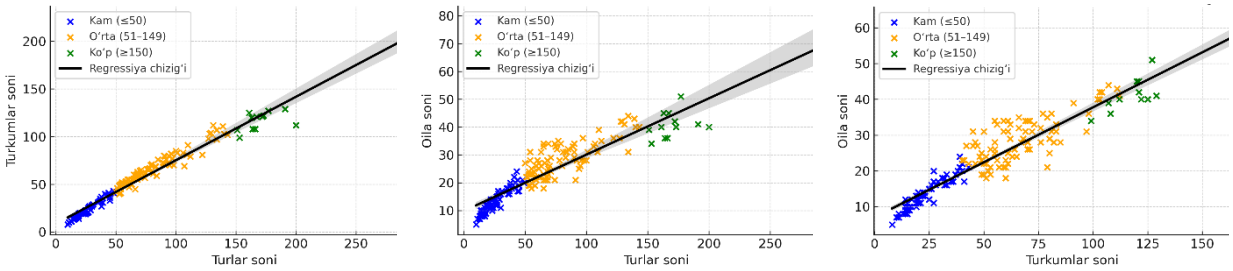
Turlar va oilalar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik. Turlar soni bilan oilalar soni o‘rtasida ham ijobiy bog‘liqlik qayd etildi. Ushbu bog‘liqlik $y = 0{,}082x + 4{,}48$ regressiya tenglamasi bilan tavsiflanadi, bunda $r^2 = 0{,}746$ ni tashkil etadi. Mazkur chiziqli bog‘liqlik turlar va turkumlar o‘rtasidagi bog‘liqlikka nisbatan biroz sustroq ifodalangan (4B-rasm).

Turkumlar va oilalar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik. Ushbu ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi munosabat ham chiziqli xarakterga ega bo‘lib, $y = 0{,}317x + 1{,}88$ regressiya tenglamasi bilan ifodalanadi va $r^2 = 0{,}713$ ga teng (4C-rasm). Olingan natijalar yuqori taksonomik daraja oilalar – turkumlar sonining ortishi bilan mutanosib tarzda boyib borishini ko‘rsatadi, bu esa florani tashkil etuvchi taksonomik tuzilmaning tartibli va muvozanatli ekanligini aks ettiradi.

O‘rta Osiyo florasini to‘r tizimli xaritalash asosida o‘rganishga bag‘ishlangan floristik tadqiqotlarda (Qodirov, 2020; Abduraimov, 2021; Xoshimov, 2023) turlar, turkumlar va oilalar soni o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqliklar tahlil qilinmagan. Shu sababli ushbu tadqiqotda olingan natijalar Vladimir viloyati florasi uchun aniqlangan qonuniyatlar bilan (Seregin, 2014) qiyoslandi.

Natijada aniqlanishicha, taksonomik darajalar o‘rtasidagi nisbatlar tadqiq etilayotgan hudud florasida ham deyarli to‘liq darajada takrorlanadi. Tabiiy-iqlimiy sharoitlar, geografik kenglikdagi joylashuvi hamda floristik shakllanish tarixi jihatidan sezilarli farqlarga qaramay, qiyoslanayotgan hududlar floralarida kuzatilgan bunday o‘xshashlik floraning strukturaviy tashkil etilishining universal xarakterga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Regressiya tenglamalari va determinatsiya koeffitsienti (r^2) qiymatlarining yuqori darajada mos kelishi Bobotog‘ florasining O‘zbekiston qismining taksonomik tuzilmasi, uning mintaqaviy floristik o‘ziga xosligidan qat’i nazar, florani tashkil etishning umumiy va barqaror qonuniyatlariga bo‘ysunishini tasdiqlaydi.



A Turlar va turkumlar B Turlar va oilalar C Turkumlar va oilalar

4-rasm. Ierarxik taksonomik darajalar o‘rtasidagi nisbatlar

Bobning beshinchi bo‘limi floraning geografik tahlili natijalariga bag‘ishlangan. Geografik tahlil jarayonida asosiy e’tibor turlarning areal sinflari bo‘yicha taqsimlanishi hamda ularning tadqiqot hududi doirasidagi fazoviy joylashuviga qaratildi. Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismi florasiga kiruvchi 992 ta tur yettita areal sinfiga ajratildi.

Tahlil natijalariga ko‘ra, 44 ta oila, 129 ta turkum va 337 ta tur Tog‘lio‘rtaosiyo areal sinfiga mansub bo‘lib, bu umumiy flora tarkibining 33,97% ini tashkil etadi. R.V. Kamelin (1973, 1990) Tog‘li O‘rta Osiyoni floristik jihatdan mustaqil kompleks sifatida qarab, uni arkto-tertiar florasining reliktlari saqlanib qolgan qadimiy markazlardan biri sifatida tavsiflaydi.

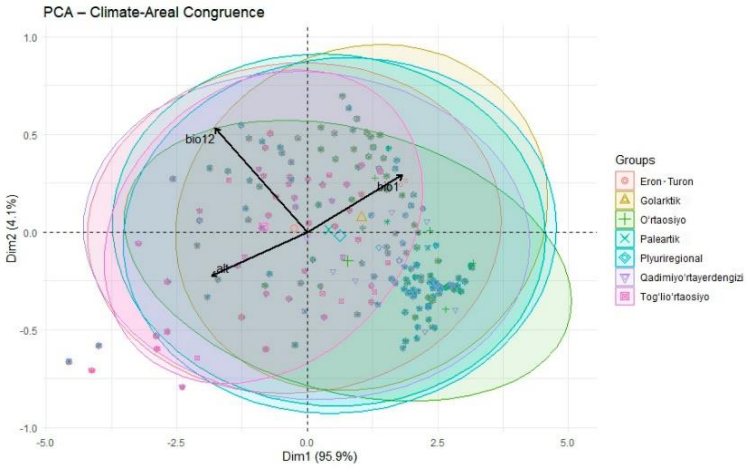
3-jadval

Bobotog‘ florasining areal sinflari bo‘yicha taqsimlanishi

Areal sinflar	Oilalar soni	Turkumlar soni	Turlar soni	%
Tog‘lio‘rtaosiyo	44	129	337	33,97
Qadimiyo‘rtayerdengizi	48	144	213	21,47
Paleoartik	35	100	134	13,5
Eron–Turon	34	102	132	13,3
Plyuriregional	23	72	89	8,97
O‘rtaosiyo	27	54	65	6,55
Goloarktik	10	20	22	2,21

Turlar soni bo‘yicha Tog‘lio‘rtaosiyo va Qadimiyo‘rtayerdengizi sinflari mos ravishda 337 va 213 tur bilan ustunlik qiladi. Ularga deyarli teng miqdordagi turlar bilan Palearktik (134 tur) va Eron–Turon (132 tur) sinflari tutashadi. O‘rta Osiyo sinfining nisbatan past ulushi (65 tur, 6,55%) o‘rganilgan floraning tog‘li xarakterga ega ekanligini tasdiqlaydi. Dissertatsiya ishida ajratilgan barcha areal sinflariga batafsil tavsif berilgan bo‘lib, unda Tog‘lio‘rtaosiyo sinf turlarining floradagi ishtirokiga alohida e’tibor qaratilgan.

Floraning geografik elementlari areal sinflari kesimida hamda ularning iqlim omillariga moslashuv strategiyalari asosiy komponentlar tahlili (Principal Component Analysis, PCA) yordamida baholandi. Tahlil jarayoniga o‘rtacha yillik harorat (bio1), yillik yog‘in miqdori (bio12) va dengiz sathidan balandlik (alt) ko‘rsatkichlari kiritildi. PCA natijalariga ko‘ra, birinchi ikki komponent umumiy dispersiyaning mos ravishda 95,9% (PC1) va 4,1% (PC2) ini tashkil etdi.



5-rasm. Areal sinflar va ularning iqlim omillarga moslashuv strategiyalari Asosiy komponentlar tahlili (PCA)

PCA-tahlil natijalariga ko‘ra, areal sinflari ekologik amplitudasi, diagrammadagi markazlashuv darajasi hamda iqlim determinantlariga moslashuv xususiyatlari bo‘yicha farqlanadi. Tog‘lio‘rtaosiyo sinfi Bobotog‘ tizmasining nisbatan baland tog‘li uchastkalari va pastroq harorat sharoitlari bilan ko‘proq bog‘liqdir. Qadimiyo‘rtayerdengizi sinfi yillik yog‘in miqdori (bio12) bilan ijobiy korrelyatsiyani namoyon etib, nisbatan nam iqlim sharoitlarini afzal ko‘radi. Eron–Turon sinfi vakillari esa asosan yuqori haroratlar va o‘rtacha balandlikdagi relyef bilan tavsiflanadigan, Bobotog‘ tizmasining janubiy va g‘arbiy qismlarida joylashgan hududlarga to‘g‘ri keladi. O‘rtaosiyo sinfi kengroq va tarqoq ellips bilan ifodalanib, turli ekologik gradientlarga yuqori darajadagi moslashuvchanligini aks ettiradi. Palearktik va plyuriregional sinflar boshqa guruhlar bilan qisman ustma-ust kelib, ularning keng ekologik diapazonda tarqalish qobiliyatiga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Bobning oltinchi bo‘limida S.Raunkiyer (1934) tasnif asosida turlarning hayotiy shakllari bo‘yicha taqsimlanish natijalari keltirilgan (4-jadval).

4-jadval

Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasi turlarining hayotiy shakllari bo‘yicha taqsimlanishi

Hayotiy shakllari	**Oila**	**Turkum**	**Tur**	**%**
Gemikriptofitlar	42	167	383	38,60
Terofitlar	32	183	371	37,39
Kriptofitlar	13	24	119	11,99
Hamefitlar	18	37	73	7,35
Fanerofitlar	12	26	46	4,63

Bunday biomorfologik spektr Tog‘li O‘rta Osiyo provinsiyasi uchun xos hisoblanadi (Kamelin, 1973; Tojibayev, 2010). Tadqiqot hududi doirasida gemikriptofitlar ustunlik qilib, ular 383 tur (38,60%) bilan ifodalanadi. Turlar soni bo‘yicha ikkinchi o‘rinni terofitlar egallab, ular 371 turni (37,39%) tashkil etadi. Terofitlarning yuqori ulushi o‘rganilayotgan floraning qadimo‘rtayerdengizi xususiyatlarini aks ettiradi hamda hudud florasida antropogen transformatsiya darajasining yuqoriligidan dalolat beradi.

Hayotiy shakllarining taqsimlanishini tahlil qilish Tog‘lio‘rtaosiyo turlarining yuqori ulushiga ega kriptofit (ayniqsa piyozli geofit turkumlar *Allium, Eremurus, Gagea, Iris, Fritillaria*) va xamefitlar (*Artemisia, Scutellaria, Astragalus* va bosh.) tarkibining o‘ziga xosligini ko‘rsatdi.

Bobning yettinchi bo‘limi floraning qiyosiy tahliliga bag‘ishlangan. Qiyosiy tahlilni amalga oshirish uchun Torqopchg‘ay BGR florasi (Abduraimov 2021), Surxon davlat qo‘riqxonasi florasi (Ibragimov 2008), Mo‘g‘ultog‘ florasi (Segizbaev 2025) va Badxiz davlat qo‘riqxonasi floralari tanlab olindi. Qiyosiy tahlil P. Jaccard koeffitsiyenti, Sørensen koeffitsiyenti (So) va Kulczynski indeksi (Kz) asosida amalga oshirildi. (5-jadval).

5-jadval

Bobotog‘ florasining qiyosiy floristik o‘xshashlik ko‘rsatkichlari

Floralar	Turlar soni	Umumiy turlar (c)	Jaccard (Kj)	Sørensen (So)	Kulczynski (Kz)
Torqopchog‘ay botanik-geografik rayoni	964	601	0.44	0.817	0.816
Surxon davlat qo‘riqxonasi	747	483	0.38	0.730	0.784
Mo‘g‘ultog‘ tizmasi	945	511	0.35	0.667	0.727
Badxiz davlat qo‘riqxonasi	1049	313	0.18	0.456	0.502

Olingan natijalarga ko‘ra, Jaccard koeffitsiyenti bo‘yicha eng yuqori o‘xshashlik Torqopchig‘ay botanik-geografik rayoni florasi bilan aniqlandi (Kj = 0,44). Xuddi shuningdek, Sørensen va Kulczynski indekslari asosida ham mazkur flora bilan eng yaqin floristik o‘xshashlik qayd etildi (So = 0,817; Kz = 0,816). Ushbu indekslar umumiy turlar boyligini ko‘proq inobatga olishi bilan ajralib turadi va bu floralar o‘rtasidagi o‘xshashlik darajasini yanada aniqroq aks ettirish imkonini beradi.

Dissertatsiyaning to‘rtinchi bobi “Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasining endemizmi va kamyob turlari” deb nomlanib, ikki bo‘limdan iborat. Bobning birinchi bo‘limi tadqiqot hududi endemizmiga bag‘ishlangan. Endemik fraksiya 8 ta oilaga mansub 10 ta turkumni qamrab oluvchi 11 ta tur bilan ifodalanadi.

Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismi florasidagi endemik turlar noyoblik maqomi IUCN Red List (https://www.iucnredlist.org/) toifalari asosida baholandi. Shuningdek, GeoCAT (http://geocat.kew.org/) dasturidan foydalangan holda turlarning tarqalishini aks ettiruvchi geofazoviy xaritalar tuzildi. Baholash natijalariga ko‘ra, 8 ta tur (*Allium sunhangii, Hedysarum sunhangii, Reaumuria babataghi, Halothamnus babatagi, Gagea takhtajanii, Fritillaria baisunensis, Echinops nuratavicus, Fritillaria yakutii*) yo‘qolib ketish xavfi yuqori bo‘lgan (CR) toifaga, 3 ta tur (*Calligonum orthocarpum, Lagochilus botschantzevii, Cousinia stricta*) esa xavf ostida (EN) toifaga kiritildi.

Mazkur tadqiqotga qadar *Lagochilus botschantzevii* faqat O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) fondida saqlanayotgan tip namunalar asosida ma’lum bo‘lgan. O‘tkazilgan dala tadqiqotlari jarayonida ushbu turning tarqalish areali avval taxmin qilinganga nisbatan kengroq ekanligi aniqlandi hamda uning Besharcha massivida ham uchrashi qayd etildi. O‘tkazilgan baholashlarga ko‘ra, turning tarqalish hududi (Extent of Occurrence, EOO) 219,4 km² ni, populyatsiyalar tomonidan egallangan maydon (Area of Occupancy, AOO) esa 16 km² ni tashkil etadi.

Umuman olganda, tadqiqot hududida endemik fraksiya vakillari yuqori darajada lokalizatsiyalangan bo‘lib, tor chegaralangan maydonlarga xosdir. Tadqiqot jarayonida ular asosan to‘rtta hududda Argamchisoy–Chagam, Besharcha, Zarkosa–Oqmachit va Xodjakulsun maydonlarida qayd etildi. Ular orasida Argamchisoy–Chagam endemik turlar zichligi bo‘yicha eng boy hudud sifatida ajralib tursa, Xodjakulsun hududi yuqori ekologik talabga ega bo‘lgan kamyob turlar uchun alohida ahamiyat kasb etadi. Aniqlangan endem turlar tarkibi “Bobotog‘” milliy tabiat bog‘i hududida biologik xilma-xillikni saqlashning ilmiy asoslarini belgilashda muhim ahamiyatga ega.

Bobning ikkinchi bo‘limi O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan turlarga bag‘ishlangan. O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ning to‘rtinchi nashrida (Hasanov, 2019) Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismi uchun 21 ta tur keltirilgan. Dala tadqiqotlarining yangi natijalari hamda fond materiallarini geobog‘lash asosida ushbu turlarning kamyoblik maqomi IUCN Qizil ro‘yxati mezonlariga muvofiq mintaqaviy darajada qayta baholandi va GeoCAT vositasi yordamida ularning geofazoviy tarqalish xaritalari tuzildi.

Dala tadqiqotlarining yangi natijalari hamda fond materiallarini geobog‘lash asosida mazkur turlarning kamyoblik maqomi IUCN Qizil ro‘yxati mezonlari bo‘yicha mintaqaviy darajada qayta baholandi va GeoCAT (http://geocat.kew.org/) dasturi yordamida ularning geofazoviy tarqalish xaritalari tuzildi. Geofazoviy tahlil natijalariga ko‘ra, 14 tur – *Allium giganteum, Anemone bucharica, Astragalus bucharicus, A. pseudoeremophysa, Cercis griffithii, Cousinia candicans, C. stricta, Echinops brevipenicillatus, Eremurus alberti, E. suworowii, Ferula tadshikorum, Tulipa korolkowii, T. lanata, T. tubergeniana* – uchun aniqlangan muhofaza maqomi bir pog‘onaga pasaygan bo‘lib, ularning hozirgi holati O‘zbekiston Qizil kitobida (Hasanov, 2019) keltirilgan maqomlarga to‘liq mos kelmasligi aniqlandi. Qolgan 7 tur – *Anemone baissunensis, Capparis rosanowiana, Cephalorhizum oopodum, Echinops babatagensis, Fritillaria eduardii, Paulia ovczinnikovii, Salvia insignis* – bo‘yicha esa baholash natijalari amaldagi maqomlar bilan mos ekanligi qayd etildi.

IUCN mezonlari asosida o‘tkazilgan baholashga ko‘ra, turlar quyidagi muhofaza toifalariga mansubligi aniqlandi: butunlay yo‘q bo‘lib ketish arafasida (CR) – *Capparis rosanowiana, Cercis griffithii*; yo‘q bo‘lib ketish xavfi ostida (EN) – *Anemone bucharica, Astragalus bucharicus, A. pseudoeremophysa, Cephalorhizum oopodum, Cousinia candicans, C. stricta, Echinops babatagensis, E. brevipenicillatus, Eremurus alberti, Ferula tadshikorum, Fritillaria eduardii, Salvia insignis*; zaif, qisqarib borayotgan (VU) – *Allium giganteum, Eremurus suworowii, Paulia ovczinnikovii, Tulipa korolkowii, T. lanata, T. tubergeniana*; xavf ostida (NT) – *Anemone baissunensis*. Olingan natijalar Bobotog‘ tizmasida uchraydigan kamyob turlarning hozirgi holatini aniqlashtirish, shuningdek ularni muhofaza qilish va monitoring qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni ishlab chiqish uchun muhim ahamiyatga ega.

XULOSALAR

1. Bobotog‘ tizmasining O‘zbekiston qismi florasini o‘rganish misolida to‘r

tizimli xaritalash usullarini qo‘llash Tog‘li O‘rta Osiyo sharoitida keng qamrovli floristik tahlil olib borishning eng samarali yondashuvlaridan biri ekanligi ko‘rsatdi. Bu holat geobog‘langan ma’lumotlarning keng hajmli bazasi shakllantirilgani, shuningdek O‘zbekiston florasi uchun yangi to‘rt tur va fan uchun ham yangi bo‘lgan to‘rt turning aniqlangani bilan yaqqol tasdiqlanadi.

2. Tadqiqotning asosiy natijasi sifatida o‘rganilgan hudud florasining kamida 992 turni o‘z ichiga olgan izohli konspekti tuzildi. Arid sharoitlar ustun bo‘lishiga qaramay, yuqori turlar xilma-xilligi yashash joylarining sezilarli darajadagi murakkabligi hamda Bobotog‘ tizmasining Janubi-g‘arbiy Pomir–Oloy tizimidagi qulay geografik o‘rni bilan bog‘liq bo‘lib, bu murakkab va boy floristik tuzilmaning shakllanishiga xizmat qiladi.

3. Yetakchi oilalar va turkumlar spektri o‘rganilayotgan hudud florasini Tog‘li O‘rta Osiyoning janubidagi arid mintaqalarga xos bo‘lgan, mahalliy endemizm ulushi yuqori bo‘lgan flora sifatida tavsiflaydi. Bu holat *Astragalus*, *Allium*, *Cousinia*, *Gagea*, *Eremurus* va boshqa turkumlarning ustunligi bilan tasdiqlanadi, ular turlarining katta qismi endemik va avtoxton turlardan iborat.

4. Botanik-geografik tahlil Bobotog‘ tizmasi florasining Qadimgi O‘rta Yer dengizi floralariga florogenez jihatdan yaqinligini tasdiqlaydi. Yetakchi areal sinflari spektri umumiy holda Tog‘lio‘rtaosiyo tipidagi floraga mos keladi. Shu bilan birga, keng arealli turlar ulushining sezilarli bo‘lishi antropogen omillar ta’sirining kuchayishi va floraning ikkilamchi transformatsiyasi jarayonlarini aks ettiradi.

5. Floraning turlar boyligi tahlili uning hudud bo‘ylab notekis taqsimlanganini ko‘rsatdi. Shu asosda to‘r tizimli xarita indekslari past (10–20 tur; 5,5%), o‘rtacha (21–100 tur; 77,5%) va yuqori (101 tadan ortiq tur; 17%) turlar boyligiga ega guruhlarga ajratildi. Yetakchi oilalar uchligi – Asteraceae, Fabaceae va Poaceae oilalarining barqaror ketma-ketligi yuqori turlar boyligiga ega indekslarda, shuningdek kamida 70 tur qayd etilgan indekslarda yaqqol namoyon bo‘ldi.

6. Bobotog‘ tizmasi florasida milliy “Qizil kitob”ga kiritilgan 21 tur aniqlanib, ular IUCN Red List mezonlari asosida baholandi. Olingan natijalar mazkur taksonomik birliklarning zaiflik darajasini obyektiv aniqlash hamda ularni davlat miqyosida muhofaza qilish va biologik xilma-xillikni saqlash tizimida yuqori ustuvorlikka ega ekanini asoslab berdi.

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

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ

ПУЛАТОВ САРДОРЖОН ОТАЖОН УГЛИ

ФЛОРА БАБАТАГСКОГО БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА

03.00.05 – Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2024.3.PhD/B1245.

Диссертация выполнена в Институте ботаники.

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

Научный руководитель:	**Тожибаев Комилжон Шаробитдинович** доктор биологических наук, академик
Официальные оппоненты:	**Эбель Александр Леонович** доктор биологических наук, профессор
	Кодиров Гайрат Урокбоевич доктор биологических наук
Ведущая организация:	**Термезский государственный университет**

Защита диссертации состоится «13» марта 2026 года в 14:00 часов на заседании Научного совета DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M при Институте ботаники (Адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Актовый зал Института ботаники. Тел.: (+99871) 262-37-95, факс: (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института ботаники (зарегистрированна за № 85). Адрес: 100125, г. Ташкент, ул.Дурмон йули, дом 32. Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан «23» февраля 2026 года.
(реестр протокола рассылки № 24 от «23» февраля 2026 года).

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

А.В. Махмудов
Ученый секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, PhD, старший научный сотрудник

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

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время во всём мире резко усиливается воздействие человеческой деятельности на природные экосистемы. Эта ситуация приводит к сокращению биологического разнообразия, исчезновению отдельных видов и нарушению устойчивости целых экосистем. Для разработки эффективных мер по сохранению и защите угрожаемых видов флоры особое значение имеет сбор современных и достоверных данных о таксономическом разнообразии природных экосистем, который осуществляется посредством регулярной инвентаризации природной флоры. Периодическая инвентаризация, включающая составление конспектов флор изучаемых районов, оценку состояния эндемичных и сокращающихся видов, а также разработку научно обоснованных мер по их охране, является одной из ключевых научно-практических задач наук о растительном разнообразии.

Настоящая диссертационная работа посвящена изучению флоры одного из наименее исследованных участков Горносреднеазиатской провинции Бабата́гского ботанико-географического района Припянджского округа. Район исследований отличается своим особым географическим положением и преобладанием пестроцветеых обнажений. Это обусловливает высокое разнообразие флористического состава, эндемичных и угрожаемых видов в частности, что делает их оценку таксономического разнообразия, особенностей распространения и разработку мер по их охране одной из актуальных научных задач.

В Узбекистане в данном направлении сформирован ряд важных правовых и институциональных основ. В Указе Президента «О утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года[2]» определены такие ключевые задачи, как «...сохранение и восстановление объектов растительного и животного мира с учётом географических и климатических особенностей страны, в частности, уязвимости предгорных и горных экосистем и ограниченности водных ресурсов». Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановление Кабинета Министров от 7 ноября 2018 года № 914 «О ведении государственного учёта объектов животного и растительного мира, определении объёмов их использования и формировании государственного кадастра», Постановление Кабинета Министров от 19 декабря 2018 года № 1034 «О мерах по подготовке, изданию и ведению Красной книги Республики Узбекистан», а также Постановление Кабинета Министров от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении Стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на 2019–2028 годы» и другие нормативно-правовые акты в данной сфере придают настоящему диссертационному исследованию определённую практическую и научную значимость.

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

На основании постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан «О дополнительных мерах, связанных с организацией особо охраняемых природных территорий на землях лесного фонда», создание национального природного парка «Бабатаг» существенно повышает практическую значимость полученных результатов исследования. Итоги данной работы будут служить научной основой для сохранения, мониторинга и управления биологическим разнообразием на территории данного национального парка.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики: Данная научно-исследовательская работа выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и техники республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Определение флористического разнообразия природных ландшафтов, составление современного конспекта флоры, изучение особенностей географического распространения с применением геопространственного анализа, а также выявление видов, нуждающихся в охране, относятся к числу актуальных задач современной ботанической науки в глобальном масштабе. В данном направлении проведены широкие исследования во всем мире. В частности, в работах F.G. Conti et al. (2005), J.de.L. Peter et al. (2011), K.O. Zvyagintseva (2015), A.P. Seregin et al. (2015), Sh. Ghazanfar (2016), A.N. Rao, V. Kumar (2018) всесторонне освещены вопросы анализа флористического богатства, оценки разнообразия и картирования распространения видов. В Средней Азии фундаментальные исследования флористического разнообразия естественных ландшафтов отражены в трудах К.З. Закирова (1961), Р.В. Камелина (1971, 1990, 2021), Н.Х. Кармышевой (1982), В.П. Голоскокова (1984), А.М. Гельдиханова (1995), К.Ш. Тожибаева (2010) и других исследователей. Значительный вклад в определение видового состава и характеристику флористического разнообразия внесли опубликованные сводные списки национальных флор (Никитин, Гельдиханов, 1987; Абдулина, 1991), а также кадастровые исследования последних лет (Лазьков, Султанова, 2014; Тожибаев и др., 2018–2020; Ситпаева, 2023). В Узбекистане подобные исследования были проведены К.Ш. Тожибаевым (2002, 2010), А.Р. Батошовым (2016), Ф.И. Каримовым (2016), О.Т. Тургиновым (2017), У.Х. Кадыровым (2020), Х.Р. Хошимовым (2023), Р. Ураловым (2025) и др.

Фундаментальных исследований по хребту Бабатаг немного, однако они носят фрагментарный характер. Тем не менее эти работы являются важной основой для современного изучения флоры, её сопоставления.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена работа. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института ботаники по программе «Сеточное картирование флоры Юго-Западного Гиссарского, Гиссаро-Дарвазского и Припянджского районов (часть Сурхандарьинской области)».

Цель исследования. Определение видового состава флоры Узбекистанской части Бабатагского ботанико-географического района

посредством сеточного картирования и проведение комплексного анализа флоры.

Задачи исследования:

на основе сеточной карты создать основу для накопления данных о растительном разнообразии исследуемого района, проведение новых полевых исследований, включающих обширный сбор гербарных образцов;

определение таксономического разнообразия флоры, составление конспекта и проведение комплексного анализа;

проведение анализа данных сеточного картирования флоры, выявление особенностей геопространственного распределения видов;

определить состав редких и эндемичных видов и провести их оценку по критериям Международного союза охраны природы.

Объектом исследования являются высшие растения, распространённые на территории Узбекистанской части Бабатагского ботанико-географического района Припяднжского округа.

Предметом исследования являются конспект флоры Бабатагского ботанико-географического района.

Методы исследования. В данной диссертации в основном применялись методы сеточного картирования растительного разнообразия в сочетании с маршрутными и полустационарными методами флористических работ. Для определения особенностей флоры района исследований использовались таксономический, хорологический, сравнительный и биоморфологический методы анализа. Оценка редкости видов проведена по рекомендациям IUCN.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

в ходе полевых исследований в сочетании с масштабными исследованиями по сеточному картированию растительного разнообразия страны и подготовки новых изданий Флоры Узбекистана найдены и описаны четыре новых вида для науки; флора Узбекистана дополнена четырьмя новыми видами;

впервые на основе методов сеточного картирования установлено таксономическое разнообразие Узбекистанской части хребта Бабатаг не менее 992 видов, относящихся к 389 родам и 72 семействам;

на основе геопривязанной информации, насчитывающей более 17868 записей в базе данных выявлены особенности географического распространения видов по ячейкам сеточной карты.

Практический результат исследования заключается в следующем:

таксономические, географические данные по 992 видам, относящиеся к 389 родам и 72 семействам были использованы при подготовке кадастра сосудистых растений Сурхандарьинской области;

из Узбекистанской части хребта Бабатаг выявлены 21 вид редких и исчезающих видов, которые были включены на новое издание национальной Красной книги Узбекистана, семь видовых очерков были подготовлены автором диссертационной работы;

статус редкости эндемичных видов исследуемой территории, а также таксонов, рекомендованных к включению в Красную книгу Республики Узбекистан, был оценён в соответствии с категориями и критериями IUCN Red

List;

в фонд Национального гербария Узбекистана дополнен 4510 гербарными сборами автора, которые служат существенному пополнению среднеазиатской коллекции из хребта Бабатаг;

собранный автором гербарные образцы, геопривязанные материалы по историческим гербарных образцам, а также данные полевых флористических записей послужили пополнению региональной платформы Grid Mapping of Central Asia Plants (www.gmoca.org) и международной платформы Global Biodiversity Information Facility (www.gbif.org).

Достоверность результатов исследования подтверждается следующими фактами:

проведённый анализ флористических данных соответствует современной научной парадигме по исследованию региональных флор на сеточной основе, а также принятым методикам таксономических и биогеографических исследований;

основные результаты были представлены и обсуждены на республиканских и международных научно-практических конференциях, что способствовало экспертной оценке и подтверждению выводов;

основная часть материалов опубликована в ведущих научных журналах, что свидетельствует о прохождении рецензирования и признании профессиональным научным сообществом;

массив геопривязанной информации внедрен в региональную (GMOCA, www.gmoca.org) и глобальную (GBIF, www.gbif.org) базы данных по биоразнообразию, что обеспечивает дополнительную проверку и доступность информации для дальнейшего использования и перепроверки;

обширный гербарный материал, собранный в ходе полевых исследований, передан на хранение в фонд Национального гербария Узбекистана (TASH), один из ведущих научных хранилищ Средней Азии, гарантирующее долговременное хранение и доступ к материалам;

работа проводилась в рамках государственных научных программ, предполагающих внутреннюю и внешнюю экспертизу на каждом этапе выполнения исследований.

Научное и практическое значение результатов исследования. Составление аннотированного конспекта флоры Бабатагского ботанико-географического района, её всесторонний научный анализ и цифровизация флористических данных являются важнейшими достижениями данной работы. Применение метода сеточного картирования повысило достоверность таксономической информации и позволило более точно определить географическое распространение видов растений. В ходе исследования были выявлены новые для науки и флоры Узбекистана виды, а база данных по эндемичным видам Бабатагского района значительно обогащена.

Полученные результаты, с одной стороны, создают основу для рационального и устойчивого использования растительных ресурсов Сурхандарьинской области, их долгосрочного мониторинга и формирования эффективной системы охраны. С другой стороны, эти данные позволяют

составить государственный кадастр на сеточной основе, расширить площади наиболее важных ботанических территорий и организовать новые особо охраняемые природные территории. Кроме того, результаты имеют важное значение для пополнения и обновления базы данных по видам, включённым в Красную книгу Узбекистана.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных данных по изучению флоры Бабатагского ботанико-географического района:

база данных, созданная на основе 1900 гербарных образцов 330 видов, собранных в районе, была включена в Глобальную информационную систему о биоразнообразии (GBIF, www.gbif.org), (сертификат глобальной базы данных о биоразнообразии, www.gbif.org свидетельство от 30 мая 2025 г.). В результате сведения о распространении флоры Бабатагского района стали доступны для использования на международном уровне;

4510 гербарных образцов, относящихся к 725 видам, были переданы в Национальный гербарный Узбекистана, TASH (справка Академии наук Республики Узбекистан, № 4/1255-408 от 14 февраля 2025 г.), что позволило значительно обогатить коллекцию Среднеазиатского отделения TASH, расширив представление о разнообразии флоры аридных регионов горной части Узбекистана.

Апробация результатов исследования. Полученные результаты были обсуждены на 3 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано в общей сложности 13 научных работ, из них 6 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 2 статьи в республиканских и 4 статьи в зарубежных научных журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science (WoS).

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 110 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость выбранной темы, сформулированы цель и задачи исследования, определены объект и предмет, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Изложены научная новизна и практические результаты, раскрыто научное и прикладное значение полученных данных. Представлены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах, а также о структуре диссертации.

Первая глава диссертации посвящена краткой истории ботанических исследований в районе исследований, объектам и методам диссертационной работы. В ней представлены в хронологическом порядке основные результаты ранее проведенных работ, а также дается подробная информация о объектах,

методах, использованных в диссертации, в частности, методах таксономических, географических методов изучения флоры, сеточного картирования и геопространственного анализа.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «**Аннотированный конспект флоры Бабатагского ботанико-географического района**», изложены результаты, связанные с новыми флористическими находками и составлением аннотированного конспекта флоры.

В первом разделе главы представлены сведения о новых для науки видах, о новых находках для флоры Узбекистана, а также о новых местах произрастания ряда видов в пределах исследуемой территории.

В ходе полевых исследований, проведённых в 2019–2025 гг. на основе сеточного картирования, а также совместно с исследованиями в рамках проекта по подготовке новых изданий Флоры Узбекистана были выявлены четыре вида, новых для науки (*Allium sunhangii* F.O. Khass., Tojibaev & Yusupov; *Hedysarum sunhangii* Juramurodov & Tojibaev; *Iris chrysopetala* Sennikov, F.O. Khass. & Pulatov; *Fritillaria yakutii* Turginov & Tojibaev), а также 4 вида, впервые приводятся для флоры Узбекистана (*Allium sulphureum* Vved., *Allium bucharicum* Regel, *Nepeta badachschanica* Kudrjasch. и *Astragalus tatjanae* Lincz.). Кроме того, в ходе полевых исследований и анализа гербарных материалов, хранящихся в крупных гербарных фондах, были выявлены новые места произрастания 17 видов, в основном автохтонных. Подробные сведения об этих видах приведены в диссертации.

Во втором разделе главы представлен аннотированный конспект флоры, включающий 992 вида, относящихся к 389 родам и 72 семействам. В конспекте семейства расположены по Christenhusz et al. (2011) для голосеменных (Gymnosperms) и системе APG IV (2016) для покрытосеменных (Angiosperms). В конспекте для каждого вида приведены его научное и узбекское названия, жизненная форма, данные о географии и экологии, хозяйственное значение, а также сведения о видах, подлежащих охране. Кроме того, для каждого таксона подготовлены карты распространения на сеточной основе.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Комплексный анализ флоры Бабатагского ботанико-географического района**» приведены итоги таксономического, географического, биоморфологического и сравнительного анализа.

В первом разделе данной главы проведены результаты таксономического анализа флоры, к чему предшествовала подготовительная работа, включавшая сбор нового полевого материала, систематизация данных, преимущественно гербарных образцов, собранных до начала настоящих исследований. Эти данные были интегрированы в 182 ячейки сеточной карту исследуемого района размером 5x5 км каждый. Установлено, что в период с 1901 по 2019 гг. различными коллекторами на территории хребта Бабатаг было собрано 1180 гербарных образцов, относящихся к 437 видам из 223 родов и 55 семейств. Геопривязка исторических данных показала, что сборы осуществлялись в пределах 102 ячеек сетки, что составляет 56.04% от общей площади района исследований (рис. 1A).

В результате объединения данных, полученных в ходе полевых экспедиций 2019–2024 гг., с ранее собранными материалами было выявлено 17 868 образцов (+16688 образцов), относящихся к 72 семействам (+17 семейств), 389 родам (+166 родов) и 992 видам (+555 видов). Полевые исследования и собранные гербарные образцы покрывают все 182 ячейки сетки (рис. 1B).

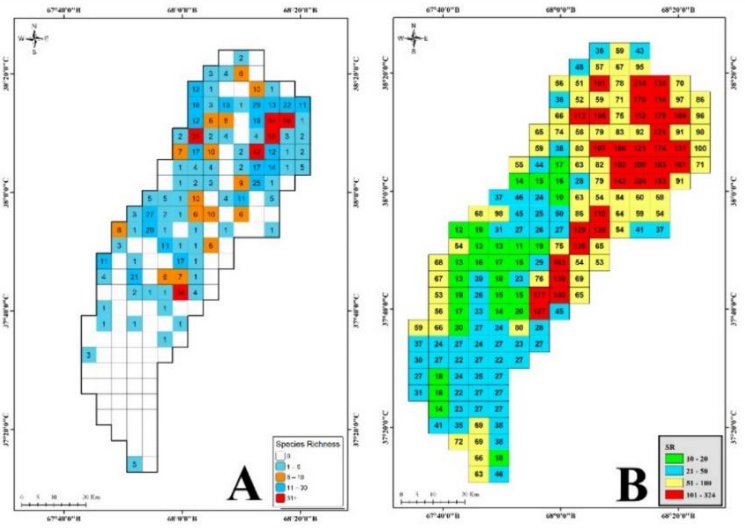


Рисунок 1. Сеточные карты флоры Бабатагского ботанико-географического района: начальный этап (A) и по результатам исследования (B) видовое богатство (*species richness*).

Для 54 образцов, вследствие отсутствия диагностических признаков в гербарных материалах, видовая принадлежность не была уточнена, и они оставлены в статусе *sp*. Полученные данные существенно расширили представления о таксономическом составе и территориальном распространении флоры Бабатагского ботанико-географического района.

Споровые растения (Equisetidae, Equisetaceae) представлены одним родом и одним видом, а голосеменные (Gnetidae, Ephedraceae, Cupressaceae) двумя семействами и двумя родами, всего семи видами, что составляет лишь 0.7% общего флористического состава. Покрытосеменные растения (Angiospermae) составляют основу флоры с 70 семействами, 379 родами и 982 видами, что составляет 98.9% от общего числа видов. Среди покрытосеменных однодольные (Monocotyledonae) представлены 13 семействами, 73 родами и 192 видами (19.5%), тогда как двудольные (Eudicotyledonae) объединяют 793 видов, относящихся 56 семейств и 313 родам (80.5%). Соотношение между однодольных к двудольным составляет 1:4.14, что является региональной особенностью южной части горной Средней Азии (Камелин, 1973; Тожибаев, 2010). В среднем на одно семейство приходится 2.8 рода и 13.7 видов (1:2.8:13+7).

Спектр ведущих полиморфных семейств Узбекистанской части Бабатага типичен для южной части Горной Средней Азии, что наглядно проявляется как в составе первой, так и второй тройки семейств (Камелин, 1973; Хохряков, 2002). По числу видов семейства первой тройки – Asteraceae (As), Fabaceae (Fa) и Poaceae (Po) – существенно различаются между собой, при этом разница в видовом богатстве составляет от 29 до 46 видов. Следующая группа семейств (Brassicaceae, Lamiaceae и Apiaceae), напротив, характеризуется близкими значениями видового богатства (60, 50 и 46 видов соответственно). Последующие семейства, также сходные по числу видов, в большей степени отражают гетерогенный характер флоры Бабатага, обусловленный сочетанием различных флористических элементов. Так, значительная представленность

Amaranthaceae (39 видов) указывает на влияние аридных условий, участие Amaryllidaceae (30 видов) – на высокую долю автохтонного элемента, тогда как Caryophyllaceae и Ranunculaceae (36 и 27 видов) отражают вклад умеренных северных флористических компонентов. Существенная степень антропогенной трансформации флоры проявляется в заметной доле адвентивных видов, представленных, в частности, в семействах Boraginaceae и Polygonaceae (табл. 1).

Таблица 1

Спектр полиморфных семейств и родов

Семейство	**Род**	**Вид**	**%**	**Род**	**Вид**	**%**
Asteraceae	55	149	15.02	*Astragalus*	67	6.75
Fabaceae	20	120	12.09	*Allium*	30	3.02
Poaceae	48	86	8.66	*Cousinia*	19	1.92
Brassicaceae	33	60	6.04	*Artemisia*	19	1.92
Lamiaceae	17	50	5.04	*Gagea*	12	1.21
Apiaceae	23	46	4.63	*Haplophyllum*	12	1.21
Amaranthaceae	26	39	3.93	*Veronica*	10	1.01
Caryophyllaceae	13	36	3.62	*Ranunculus*	10	1.01
Boraginaceae	16	36	3.62	*Euphorbia*	9	0.91
Amaryllidaceae	1	30	3.02	*Carex*	9	0.91
Ranunculaceae	9	27	2.72	*Poa*	9	0.91
Polygonaceae	8	22	2.21	*Centaurea*	9	0.91
Rosaceae	7	21	2.11	*Eremurus*	9	0.91
Итого:	**276**	**722**	**72.71**	**Итого:**	**224**	**22.6**
Остальные семейства (59)	113	270	27.29	Остальные роды (376)	768	77.4
Общее количество	**389**	**992**	**100**	**Общее количество**	**992**	**100**

Спектр ведущих родов представлен также 13 родами, объединяющими 224 вида (22.6% от общего числа видов), и в большей степени отражает специфические черты флоры исследуемой территории, подчёркивая высокую роль локальных флористических элементов. Это отчётливо проявляется в составе первой тройки родов, где род *Astragalus* занимает лидирующее положение с наибольшим числом видов (67). Следующие за ним роды *Allium* (30) и *Cousinia* (19), представленные преимущественно среднеазиатскими и ирано-туранскими элементами, усиливают автохтонный характер флоры

Бабатага, несмотря на возрастающее влияние широкоареальных таксономических групп. Среди последующих десяти родов лишь *Gagea* и *Haplophyllum* (по 12), а также *Eremurus* (9) по своему видовому составу близки к первой группе родового спектра и также характеризуются преобладанием региональных элементов. Остальные роды – *Artemisia* (19), *Veronica* и *Ranunculus* (по 10), *Carex*, *Poa* и *Centaurea* (по 9) – представлены преимущественно широко распространёнными видами, что отражает флористические связи исследуемой территории как с северными, так и с южными широтами.

С целью выявления реального доминирования полиморфных семейств по числу видов во флоре Бабатага был применён интегрированный аналитический подход, включающий пространственные (Kernel Density Estimation, Convex Hull), эколого-климатические (Principal Component Analysis, Environmental

Niche Breadth) и таксономические методы анализа (Shannon Diversity Index). Полученные результаты показали, что семейства Asteraceae, Fabaceae и Poaceae являются ведущими по совокупности пространственных, экологических и таксономических параметров, что полностью соответствует спектру доминирующих семейств флоры Горной Средней Азии (рис. 2).

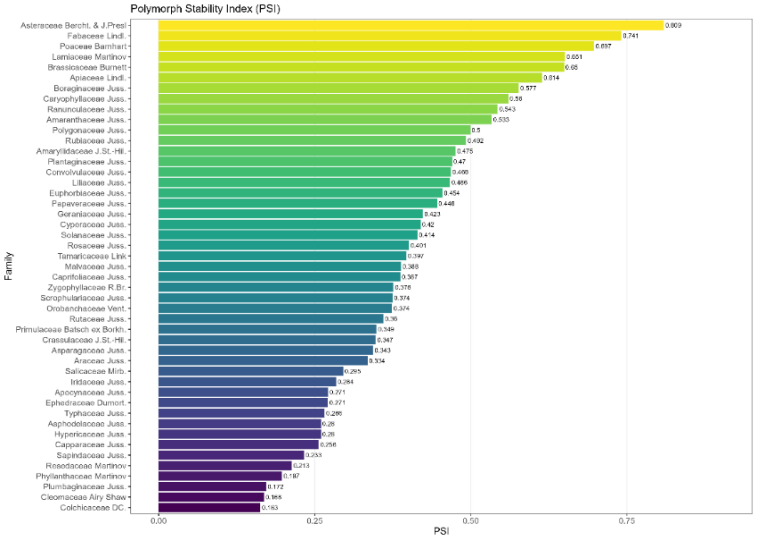


Рисунок 2. Уровень пространственно-экологико-таксономической устойчивости полиморфных флористических семейств во флоре Бабатага на основе индекса *Polymorph Stability Index* (PSI).

Второй раздел главы диссертационной работы посвящена анализу пространственного распределения геопривязанных флористических данных, аккумулированных в ячейках сеточной карты. Анализ выполнен на основе 17 868 геопривязанных записей, охватывающих все 992 вида. Следует отметить, что данный массив геопривязанной информации является одним из наиболее насыщенных среди изученных флор Узбекистана и позволяет проводить детальный геопространственный анализ в пределах района исследований. Оценка пространственной структуры флоры осуществлялась с использованием показателей видового богатства (*species richness*, SR) и густоты гербарных сборов (*collection density*, CD), что позволило выявить основные пространственные закономерности распределения таксономического разнообразия и объективно оценить степень изученности территории. Основные результаты геопространственного анализа, полученные на основе указанных параметров, представлены на рисунке 3.

Анализ видового богатства показал, что распределение растений на территории узбекистанской части хребта Бабатаг носит неравномерный характер и по количеству видов индексы сеточной карты можно разделить на три группы;

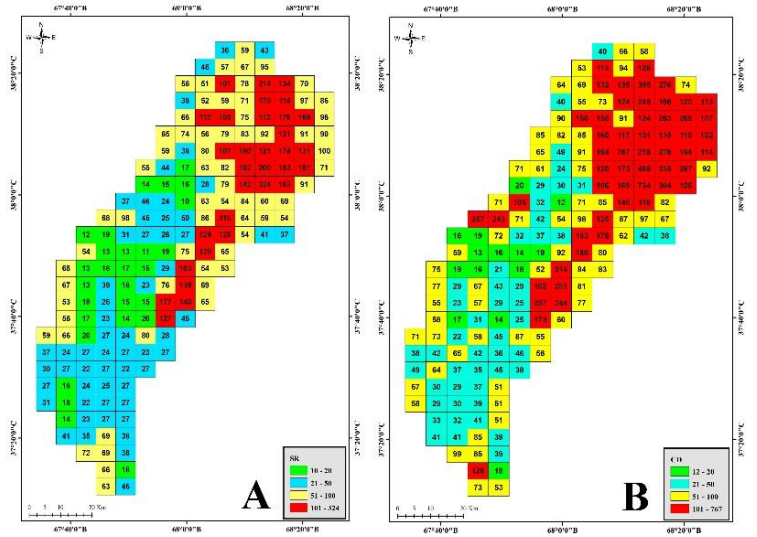


Рисунок 3. Видовое богатство (А) и густоте сборов (Б).

1. Индексы с низким уровнем видового богатства (10–20 видов). Они составляют 5.5% от общего числа индексов и приурочены

преимущественно к песчаным и аридным равнинным участкам района исследований, характеризующимся неблагоприятными эколого-климатическими условиями.

2. Индексы со средним уровнем видового богатства (21–100 видов) формируют основную часть флоры узбекистанской части хребта Бабатаг и в совокупности охватывают 77.5% от общего количества индексов. Преобладание данной группы свидетельствует, с одной стороны, о доминировании участков со средним и высоким флористическим разнообразием, а с другой – о высокой степени изученности исследуемой территории, в рамках настоящей диссертационной работы.

3. Индексы с очень высоким уровнем видового богатства (более 101 вида) составляют 17% и выделяются как флористически наиболее насыщенные участки. В их пределах зафиксированы максимальные значения видового богатства (324 вида – индекс S215) и плотности сборов (767 образцов – индекс U214), что указывает на их ключевую роль в формировании и сохранении флористического разнообразия Бабатага.

Полученные результаты сеточного картирования впервые в Узбекистане позволили определить уровень насыщенности индексов на основе последовательности спектра полиморфных семейств. Для этого мы использовали все три вышеуказанные группы индексов. В группе №3 во всех 32 индексах последовательность первой группы тройки полиморфных семейств (As, Fa и Po) совпали полностью. В группе №2 с 122 индексами такая картина была выявлена только 34 индексах (27.8%). Здесь количество видов варьирует в пределах 70–100. Эти индексы можно обозначить как «насыщенные индексы». В остальных индексах в составе первой тройки семейств участвуют такие семейства как Brassicaceae, Lamiaceae Apiaceae, Amaranthaceae или Boraginaceae, что связано не насыщенностью или от локальных экологических условий. Полученные результаты позволяют заключить, что в условиях аридных гор Южного Узбекистана минимальный порог насыщенности ячеек сетки размером 5×5 км соответствует уровню видового богатства не менее 70–80 видов.

Третий раздел посвящена анализу динамики флористических данных, собранных на территории района исследований, в разрезе временных периодов. Совокупный массив научной информации, использованный при подготовке диссертации (гербарные материалы, литературные источники и данные полевых исследований), позволил выделить четыре хронологических периода, отражающих основные фазы изучения флоры Узбекистанский части Бабатага. A (до 1940 г.) – период ранних флористических исследований, начиная с первых документированных сборов; B (1941–1993 гг.) – период интенсивного изучения флоры, связанный с подготовкой и первого издания «Флоры Узбекистана» (1941–1962) и «Определителя растений Средней Азии» (1969–1993); C (1994–2010 гг.) – период относительного снижения активности флористических исследований; D (с 2010 г.) – современный период, характеризующийся активизацией полевых работ, внедрением методов сеточного картирования и подготовкой нового издания «Флоры Узбекистана» (табл. 2).

Для каждого выделенного периода были рассчитаны показатели видового разнообразия и густоты гербарных сборов в пределах ячеек сеточной карты, что позволило количественно оценить динамику изученности территории и выявить пространственно-временные особенности накопления флористических данных.

Таблица 2

Число таксонов и частота их встречаемости в индексах для каждого временного периода

Периоды	Кол-во семейств	Кол-во родов	Кол-во видов	Геопривязанные данные	Ячейки сетки (%)
A	51	180	307	607	78 (43%)
B	43	119	233	513	65 (36%)
C	44	149	247	746	38 (21%)
D	68	344	793	15906	179 (98%)

Четвёртый раздел главы посвящён распределению общего таксономического разнообразия на уровне видов, родов и семейств. Взаимосвязь числа видов, родов и семейств является одной из фундаментальных закономерностей флористики. Многочисленные исследования, проведённые в различных регионах и на разных группах организмов (Balmford et al., 1996; Gaston, 2000; Macheroum et al., 2021; Серегин, 2014) свидетельствуют о наличии высокой корреляции между иерархическими таксономическими уровнями.

На основе собранного массива флористической информации нами было изучено распределение общего таксономического разнообразия флоры Узбекистанской части Бабатага на уровне видов, родов и семейств по 182 индексам сеточной карты.

Взаимосвязь между видами и родами. По индексам выявлена высокая степень линейной зависимости между числом видов и числом родов, которая описывается регрессионным уравнением $y = 0{,}4607x + 48{,}575$ (где x – число видов, y – число родов). Квадрат коэффициента корреляции Пирсона составляет $r^2=0{,}963$, что свидетельствует о наличии очень сильной взаимосвязи между рассматриваемыми показателями (рис. 4A).

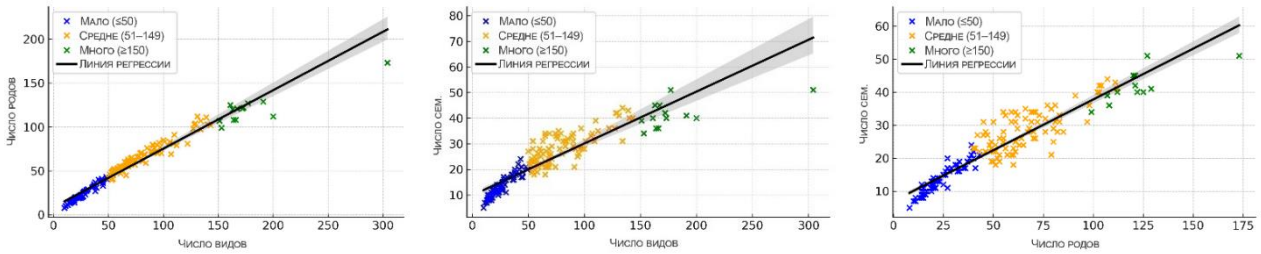
Взаимосвязь между видами и семействами. Между числом видов и числом семейств также зафиксирована положительная зависимость, описываемая регрессионным уравнением $y=0{,}082x + 4{,}48$ при значении $r^2=0{,}746$. Данная линейная зависимость выражена несколько слабее по сравнению с зависимостью между видами и родами (рис. 4B).

Взаимосвязь между родами и семействами. Связь между этими показателями также носит линейный характер и описывается уравнением $y=0{,}317x + 1{,}88$ при $r^2=0{,}713$ (рис. 4C). Полученные результаты свидетельствуют о том, что таксономическая структура более высокого уровня (семейства) обогащается пропорционально увеличению числа родов, что отражает упорядоченность и сбалансированность таксономической организации флоры.

В флористических исследованиях Средней Азии с применением сеточного картирования (Кодиров, 2020; Абдураимов, 2021; Хошимов, 2023) взаимосвязи между числом видов, родов и семейств не анализировались. В связи с этим полученные нами результаты были сопоставлены с закономерностями, выявленными для флоры Владимирской области (Серегин, 2014). Установлено,

что выявленные соотношения таксономических уровней практически полностью воспроизводятся и во флоре исследуемой территории. Подобное сходство, несмотря на существенные различия в природно-климатических условиях, широтном положении и флористической истории сравниваемых регионов, указывает на универсальный характер структурной организации флоры.

Высокая степень сходства регрессионных уравнений и значений коэффициента детерминации (r^2) свидетельствует о том, что таксономическая структура флоры Узбекистанской части Бабатага, независимо от её региональной флористической специфики, подчиняется общим и устойчивым закономерностям организации флоры.



A Виды и роды B Виды и семейства C Роды и семейства

Рисунок 4. Соотношение между иерархическими таксономическими уровнями

В пятом разделе главы посвящен результатам географического анализа флоры. В географическом анализе основное внимание было уделено распределению видов по классам ареалов и их пространственному размещению на территории исследований. 992 вида флоры Узбекистанской части хребта Бабатаг были объединены в семь классов ареалов.

По количеству видов преобладают Горносреднеазиатский и Древнесредиземноморский классы с 337 и 213 видами соответственно. С примерно одинаковыми количествами видов к ним примыкают

Таблица 3.

Распределение флоры Бабатага по классам ареалов

Классы ареалов	Кол-во семейств	Кол-во родов	Кол-во видов	%
Горносреднеазиатский	44	129	337	33,97
Древнесредиземноморский	48	144	213	21,47
Палеарктический	35	100	134	13,5
Ирано-Туранский	34	102	132	13,3
Плюрегиональный	23	72	89	8,97
Среднеазиатский	27	54	65	6,55
Голарктический	10	20	22	2,21

Палеарктический (134) Ирано-Туранский (132) классы. Немного пониженное положение Среднеазиатского класса с 65 видами (6.55%) вступает в пользу горного характера изученной флоры. В диссертации работы дана подробная характеристика для всех выделенных классов, с особым акцентом участия видов Горносреднеазиатского класса.

Географические элементы флоры в разрезе классов ареалов и их стратегии

адаптации к климатическим факторам были оценены с помощью анализа основных компонентов (PCA). В анализ были включены среднегодовая температура (bio1), годовое количество осадков (bio12) и высота над уровнем моря (alt). Согласно результатам PCA, первые две компоненты составили соответственно 95.9% (PC1) и 4.1% (PC2) общей дисперсии.

Согласно результатам PCA-анализа, классы ареалов различаются по экологической амплитуде, степени централизации в диаграмме и особенностям адаптации к климатическим детерминантам. Горносреднеазиатский класс больше приурочен к более высокогорным участкам хребта Бабатаг с относительно низкими температурами. Древнесредиземноморский класс демонстрирует положительную

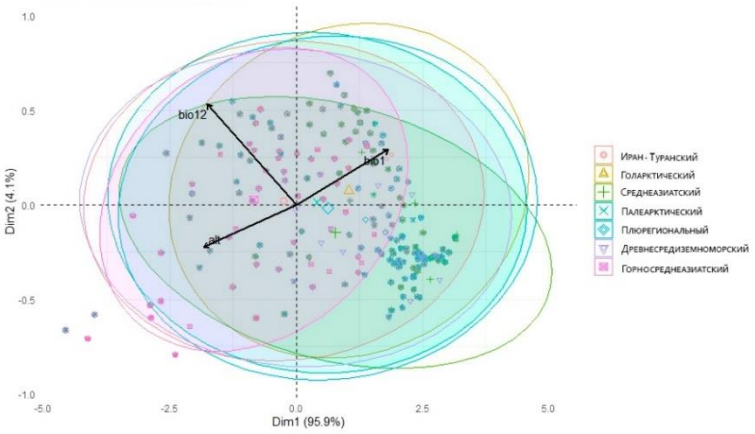


Рисунок 5. Классы ареалов и их стратегии адаптации к климатическим факторам (анализ основных компонент PCA)

корреляцию с годовыми осадками (bio12), предпочитая более влажные климатические условия. Представители Ирано-Туранского класса больше приурочены к участкам, характеризующиеся повышенными температурами и среднегорным рельефом, преимущественно в южной и западной частях хребта Бабатаг. Среднеазиатский класс выражен более широким и рассеянным эллипсом, что отражает его высокую адаптивность к различным экологическим градиентам. Палеарктический и Плюрирегиональный классы частично перекрываются с другими группами, что свидетельствует об их способности к широкому экологическому распространению.

В шестом разделе главы приведены результаты распределения видов по жизненным формам согласно классификации С. Раункиера (1934) (таб. 4).

Таблица 4

Распределение видов флоры Бабатагского ботанико-географического района по жизненным формам

Жизненные формы	Семейства	Роды	Виды	%
Гемикриптофиты	42	167	383	38.60
Терофиты	32	183	371	37.39
Криптофиты	13	24	119	11.99
Хамефиты	18	37	73	7.35
Фанерофиты	12	26	46	4.63

Подобный биоморфологический спектр является характерным для Горносреднеазиатской провинции (Камелин, 1973; Тожибаев, 2010). В пределах исследуемой территории доминируют гемикриптофиты (383 вида, 38.60%). Второе место по числу видов занимают терофиты (371 вид, 37.39%), значительная доля которых отражает древнесредиземноморские черты

исследуемой флоры, а также свидетельствует о высоком уровне антропогенной трансформации.

Анализ распределения жизненных форм показал своеобразие состава криптофитов (в особенности луковичных геофитных родов *Allium, Eremurus, Gagea, Iris, Fritillaria*), обладающих высокой долей горносреднеазиатских видов, а также хамефитов, представленных родами *Artemisia, Scutellaria, Astragalus* и др.

Седьмой раздел главы посвящён сравнительному анализу флоры. Для проведения сравнительного анализа были отобраны флоры Таркапчигайского ботанико-географического района (Абдураимов, 2021), Сурханского государственного заповедника (Ибрагимов, 2008), хребта Моголтау (Сегизбаев, 2025), а также Бадхызского государственного заповедника. Сравнительный анализ выполнен с использованием коэффициента Жаккара (P. Jaccard), коэффициента Sørensen (So) и индекса Kulczynski (Kz) (табл. 5).

Согласно результатам, по коэффициенту Jaccard наибольшее сходство выявлено с флорой Таркапчигайского ботанико-географического района (Kj=0,44). Аналогично, по индексам Sørensen и Kulczynski также установлена наибольшая близость с данной флорой (So=0,817; Kz=0,816). Эти методы в большей степени учитывают общую видовую насыщенность, что позволяет более точно отразить уровень сходства.

Таблица 5

Показатели сравнительного флористического сходства флоры Бабатага

Флоры	**Количество видов**	**Общие виды (c)**	**Jaccard (Kj)**	**Sørensen (So)**	**Kulczynski (Kz)**
Таркапчигайский ботанико-географический район	964	601	0.44	0.817	0.816
Сурханский государственный заповедник	747	483	0.38	0.730	0.784
хребет Моголтау	945	511	0.35	0.667	0.727
Бадхызский государственный заповедник	1049	313	0.18	0.456	0.502

Четвёртая глава диссертации, озаглавленная «Эндемизм и редкие виды флоры Бабатагского ботанико-географического района», состоит из двух разделов. Первый раздел посвящён эндемизму исследуемой территории. Эндемичная фракция представлена 11 видами, относящимися к 10 родам и 8 семействам.

Оценка статуса редкости эндемичных видов флоры Узбекистанской части хребта Бабатаг проведена по категориям IUCN Red List (https://www.iucnredlist.org/). Также с использованием инструмента GeoCAT (http://geocat.kew.org/) были построены геопространственные карты распространения видов. По результатам оценки 8 видов (*Allium sunhangii, Hedysarum sunhangii, Reaumuria babataghi, Halothamnus babatagi, Gagea takhtajanii, Fritillaria baisunensis, Echinops nuratavicus, Fritillaria yakutii*) отнесены к категории находящихся под критической угрозой исчезновения (CR), а 3 вида (*Calligonum orthocarpum, Lagochilus botschantzevii, Cousinia*

stricta) – к категории находящихся под угрозой исчезновения (EN).

До настоящего исследования *Lagochilus botschantzevii* был известен исключительно по типовым образцам, хранящимся в TASH. В ходе полевых исследований установлено, что ареал данного вида является более широким. Найдены точки произрастания в массиве Бешарча. Согласно оценкам, площадь распространения (Extent of Occurrence, EOO) для данного вида составляет 219.4 км², а занимаемая площадь популяциями (Area of Occupancy, AOO) – 16 км².

В целом, в районе исследований представители эндемичной фракции характеризуются высокой степенью локализации и приурочены к узкоограниченным участкам. В ходе исследования они были зафиксированы преимущественно в четырёх участках – Аргамчисай–Чагам, Бешарча, Заркоса–Акмачить и Ходжакульсун. Среди них Аргамчисай–Чагам выделяется как наиболее богатый по плотности эндемичных видов, тогда как территория Ходжакульсун имеет особое значение для специализированных редких видов с высокими экологическими требованиями. Выявленный состав эндемичных видов имеет важное значение для формирования научных основ сохранения биологического разнообразия на территории национального природного парка «Бабатаг».

Второй раздел главы диссертации посвящена видам, включённым в Красную книгу Республики Узбекистан. В четвертом издании Красной книги Республики Узбекистан (Хасанов, 2019) для Узбекистанской части хребта Бабатаг приводятся 21 вид. На основе новых данных полевых исследований, а также геопривязки фондовых материалов, статус редкости указанных видов был повторно оценён на региональном уровне в соответствии с критериями IUCN Red List, а с использованием инструмента GeoCAT построены их геофазовые карты распространения.

По результатам геопространственного анализа установлено, что для 14 видов – *Allium giganteum, Anemone bucharica, Astragalus bucharicus, A. pseudoeremophysa, Cercis griffithii, Cousinia candicans, C. stricta, Echinops brevipenicillatus, Eremurus alberti, E. suworowii, Ferula tadshikorum, Tulipa korolkowii, T. lanata, T. tubergeniana* – выявленный охранный статус снижен на одну категорию, и их современное состояние не полностью соответствует статусам, приведённым в Красной книге Республики Узбекистан (Хасанов, 2019). В то же время по 7 видам – *Anemone baissunensis, Capparis rosanowiana, Cephalorhizum oopodum, Echinops babatagensis, Fritillaria eduardii, Paulia ovczinnikovii, Salvia insignis* – результаты проведённой оценки полностью соответствуют действующим охранным категориям.

Согласно оценке, проведённой на основе критериев IUCN, установлено, что исследуемые виды относятся к следующим категориям охраны: находящиеся на грани полного исчезновения (CR) – *Capparis rosanowiana, Cercis griffithii*; находящиеся под угрозой исчезновения (EN) – *Anemone bucharica, Astragalus bucharicus, A. pseudoeremophysa, Cephalorhizum oopodum, Cousinia candicans, C. stricta, Echinops babatagensis, E. brevipenicillatus, Eremurus alberti, Ferula tadshikorum, Fritillaria eduardii, Salvia insignis*; уязвимые, сокращающиеся в численности (VU) – *Allium giganteum, Eremurus suworowii, Paulia ovczinnikovii,*

Tulipa korolkowii, T. lanata, T. tubergeniana; близкие к уязвимому положению (NT) – *Anemone baissunensis*. Полученные результаты имеют важное значение для уточнения современного состояния редких видов хребта Бабатаг, а также для разработки научно обоснованных мер по их охране и мониторингу.

ВЫВОДЫ

1. На примере изучения флоры Узбекистанской части хребта Бабатаг показано, что применение методов сеточного картирования является одним из наиболее эффективных подходов к комплексному флористическому анализу в условиях горной Средней Азии. Это наглядно подтверждается формированием обширного массива геопривязанных данных, а также выявлением четырёх видов, новых для флоры Узбекистана, и четырёх видов, новых для науки.

2. Основным результатом исследования является аннотированный конспект флоры исследованной территории, включающий не менее 992 видов. Несмотря на преобладание аридных условий, высокое видовое разнообразие обусловлено значительной гетерогенностью местообитаний, а также географическим положением хребта Бабатаг в системе Юго-Западного Памиро-Алая, что способствует формированию сложной и богатой флористической структуры.

3. Спектр ведущих семейств и родов отражает флору исследуемой территории как характерную для аридных районов юга Горной Средней Азии, отличающуюся высокой долей локального эндемизма. Это подтверждается доминирующим положением родов *Astragalus*, *Allium*, *Cousinia*, *Gagea*, *Eremurus* и др., значительная часть видов которых представлена эндемичными и автохтонными таксонами.

4. Ботанико-географический анализ подтверждает флорогенетическое единство флоры хребта Бабатаг с флорами Древнего Средиземья. Спектр ведущих классов ареалов в целом соответствует горносреднеазиатскому типу флор. В то же время заметная доля широкоареальных видов отражает усиление влияния антропогенных факторов и процессы вторичной трансформации флоры.

5. Анализ видового богатства флоры выявил выраженную пространственную неравномерность её распределения, в связи с чем индексы сеточной карты могут быть разделены на группы с низким (10–20 видов; 5,5%), средним (21–100 видов; 77,5%) и высоким (более 101 вида; 17,5%) уровнем видового богатства. Установлено, что устойчивая последовательность ведущей тройки семейств (Asteraceae, Fabaceae и Poaceae) проявляется в индексах с высоким уровнем видового богатства, а также в индексах, содержащих не менее 70 видов.

6. Во флоре хребта Бабатаг выявлен 21 вид, включённый в национальную Красную книгу, для которых проведена оценка в соответствии с критериями IUCN Red List. Полученные результаты позволили объективно определить степень их уязвимости и обосновать высокий приоритет данных таксонов в системе государственной охраны и сохранения биоразнообразия.

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

INSTITUTE OF BOTANY

PULATOV SARDORJON OTAJON UGLI

FLORA OF THE BABATAG BOTANICAL–GEOGRAPHICAL REGION

03.00.05 – Botany

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

Tashkent - 2026

The topic of the dissertation in philosophy (PhD) is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science, and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.3.PhD/B1245.

The dissertation was completed at the Botanical Institute.

The abstract of the dissertation has been published in three languages (Uzbek, Russian, and English (resume)) on the Scientific Council's website (www.botany.uz) and the "ZiyoNet" Information-Education Portal (www.ziyonet.uz)..

Scientific Advisor:	**Tojibaev Komiljon Sharobitdinovich,** Doctor of Biological Sciences, academician
Official Opponents:	**Ebel Alexandr Leonovich** Doctor of Biological Sciences, Professor
	Kodirov Gayrat Urokbaevich Doctor of Biological Sciences
Leading Organization:	**Termez state university**

The dissertation defense took place at the Scientific Council numbered DSc.05/2025.27.12.B.23.01.M under the Botanical Institute on March “13” 2026 at 14:00. (Address: 100125, Tashkent city, Dormon Yuli Street, house 32, Conference Hall of the Botanical Institute. Tel.: (+99871) 262-37-95, Fax: (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Botanical Institute (registered under number 85). Address: 100125, Tashkent city, Dormon Yuli Street, house 32. Tel.: (+99871) 262-37-95.

The abstract of the dissertation was distributed on February “23” 2026.
(Registered under number № 24 от on February “23” 2026).



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

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

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

INTRODUCTION (Abstract of the PhD Dissertation)

The aim is to determine the species composition of the flora of the Babatag botanical–geographical region based on grid-system mapping and to carry out a comprehensive analysis of the flora.

The object of the research consists of higher plants distributed in the flora of the Babatag botanical–geographical region.

Scientific novelty of the research includes the following:

The taxonomic diversity and geographical distribution of higher plants in the flora of the Babatag botanical–geographical region was determined using grid-based mapping methods, and the first digital (digitized) resource for this area was created;

four species new to science were discovered and described, and six species were recorded for the first time for the flora of Uzbekistan;

a floristic checklist (conspectus) of plants distributed within the territory of the Babatag botanical–geographical region of the Republic of Uzbekistan was compiled, including 72 families, 389 genera, and 992 species;

for the first time, the taxonomic composition of rare plant species of the Babatag flora was determined, and a list of endemic species was identified.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained from the study of the flora of the Babatag botanical–geographical region:

A database compiled from 1,900 herbarium specimens representing 330 species collected from the Babatag botanical–geographical region was uploaded to the Global Biodiversity Information Facility (GBIF, www.gbif.org) (Global Biodiversity Database certificate dated May 30, 2025). As a result, information on the distribution of the flora of the Babatag region has become accessible at the international level.

A total of 4,510 herbarium specimens representing 725 species of the regional flora were submitted to the National Herbarium Fund of Uzbekistan (certificate No. 4/1255-408 dated February 14, 2025, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan). This significantly enriched the Central Asian collection of the TASH Herbarium and contributed to expanding scientific understanding of the floristic diversity of arid mountainous regions of Uzbekistan.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The total volume of the dissertation is 110 pages.

E’LON QILINGAN ISHLAR RO‘YXATI
СПИСОКОПУБЛИКОВАННЫХРАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo‘lim (I часть: Part I)

1. Baikova, E. V., Turdiboev, O. A., Pulatov, S., Madaminov, F., Baikov, K. S., & Sheludyakova, M. B. *Salvia insignis* Kudr.(Lamiaceae): current status, rarity, and prospects for conservation in situ //Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation. – 2022. – Т. 11. – №. 2. – С. 147. (Scopus CiteScore 1.3, Q3).

2. Zhao, Y. U. E., Chi, J. C., Chen, Y. P., Liang, C. Z., Turginov, O. T., Pulatov, S. O., ... & Xiang, C. L. Three new records of Lamiaceae from China and Uzbekistan. // Phytotaxa. – 2022. – 531 (2): 111–119. (Scopus CiteScore 1.8, Q3).

3. Po‘latov S.O., Турдибоев О.А. Bobotog‘ botanik-geografik rayonida 2021–2022 yillarda olib borilgan dala tadqiqotlari: asosiy natijalar. // NamDU ilmiy axborotnomasi. – Namangan, 2023. №8, –B. 250–256 (03.00.00; №17).

4. Khassanov, F. O., Pulatov, S., Asatulloev, T., Ergashov, I., Tojibaev, K. S., & Yusupov, Z. *Allium sunhangii*–a new species from section Brevidentia FO Khass. & Iengal. (Amaryllidaceae) from Southern Pamir-Alay, Uzbekistan. // PhytoKeys. – 2023. – Т. 219. – С. 35. (Scopus CiteScore 2.5, Q2).

5. Zhao, Y., Turginov, O. T., Turdiboev, O. A., Pulatov, S. O., Chen, Y. P., & Xiang, C. L. New records of Lamiaceae from China and Uzbekistan. // Adansonia. – 2024. – Т. 46. – №. 2. – С. 9–17. (Scopus CiteScore 1.5, Q3).

6. Po‘latov S.O., Akbarov F.I. Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasining hayotiy shakllari bo‘yicha tahlili. // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. Xorazm, 2025. №1, – B. 93–99. (03.00.00; №13).

II bo‘lim (II часть: Part II)

1. Po‘latov S.O., Turginov O.T. Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasida dala tadqiqotlarida aniqlangan Qizil kitobga kiritilgan turlar va ularning to‘r tizimli xaritalari. «Современные проблемы биологических исследований» Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции, состоявшейся 26–27 ноября 2021. Карши. Б. 64–67.

2. Sennikov, A. N., Khassanov, F. O., & Pulatov, S. O. *Iris bucharica* (Iridaceae): A century of confusion is resolved with the description of I. chrysopetala, a new species from southern Central Asia // Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. – 2022. – Т. 98.

3. Пўлатов С.О., Акбаров Ф.И., Қосимов З.З. Камёб турларни биоиқлимий моделини яратиш *Lagochilus botschantzevii* Kamelin & Tzukerv. мисолида. “Биологияда замонавий тадқиқотлар: муаммо ва ечимлар” Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Термиз, 2022. Б. 130–133.

4. Пулатов С.О., Акбаров Ф.И. Сотиболдиев О.Э. Распределение общего таксономического разнообразия на уровне видов, родов и семейств на основе данных, собранных на территории бабатагского ботанико-географического района. Сборник научных трудов по материалам XI International scientific

conference, г.-к. Анапа 2023 г. 29–35 с.

5. Po‘latov S.O., Akbarov F.I. Bobotog‘ botanik-geografik rayoni tabiiy florasining to‘r tizimli xaritasida Asteraceae oilasi vakillarining tarqalishi. “Markaziy Osiyoda biologik xilmaxillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusidagi I - xalqaro konferensiya. – Namangan, 2024. B. 125–128.

6. Tojibaev, K. S., Khassanov, F., Turginov, O., Akbarov, F., Pulatov, S., & Turdiboev, O. Endemic plant species richness of Surkhondaryo province, Uzbekistan. // Plant Diversity of Central Asia, Tashkent, 2024. №1, – B. 71–84.

7. Po‘latov S.O., Akbarov F.I. Sotiboldiyev O.E. Bobotog‘ botanik-geografik rayoni florasining to‘r tizimli xaritalashning asosiy natijalari. “Markaziy Osiyoda biologik xilmaxillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusidagi II - xalqaro konferensiya. – Namangan, 2025. B. 51–54.

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

Bosmaxona litsenziyasi:



7000

Bichimi: 84x60 $^{1}/_{16}$. «Times New Roman» garniturasi.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 26/01.

«Go To Print» XK bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Shiroq ko‘chasi, 34-uy.