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

BOTANIKA INSTITUTI

TURDIYEV DOSTON ERGASH O‘G‘LI

O‘ZBEKISTON FLORASIDA TARQALGAN *OXYTROPIS* DC. TURKUMINING TAKSONOMIK VA GEOGRAFIK TAHLILI

03.00.05 – Botanika

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

Toshkent – 2025

UO‘K: 581.9:575.1:582.736.3:502.7

Falsafa doktori (Phd) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (Phd)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (Phd)

Turdiyev Doston Ergash o‘g‘li
O‘zbekiston florasida tarqalgan *Oxytropis* DC. turkumining taksonomik va geografik tahlili 3

Турдиев Достон Эргаш угли
Таксономический и географический анализ рода *Oxytropis* DC. распространен во флоре Узбекистана …..……..... 23

Turdiev Doston Ergash ugli
Taxonomic and geographical analysis of the genus *Oxytropis* DC. distributed in the flora of Uzbekistan ...……... 45

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works …….…… 49

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

BOTANIKA INSTITUTI

TURDIYEV DOSTON ERGASH O‘G‘LI

O‘ZBEKISTON FLORASIDA TARQALGAN *OXYTROPIS* DC. TURKUMINING TAKSONOMIK VA GEOGRAFIK TAHLILI

03.00.05 – Botanika

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

Toshkent – 2025

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/B1246 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Botanika institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:	**Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich** biologiya fanlari doktori, akademik
Rasmiy opponentlar:	_____
	_____
Yetakchi tashkilot:	_____

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.39.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil « » soat dagi majlisida bo‘lib o‘tdi. (Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do‘rmon yo‘li ko‘chasi, 32-uy. Botanika instituti majlislar zali. Tel.: (+99871)262-37-95/ faks: (+99871)262-79-38, e-mail: botany@academy.uz.)

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

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil “ ” kuni tarqatildi.
(2025-yil « » dagi raqamli reyestr bayonnomasi).

O.K. Xojimatov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy Kengash
rais o‘rinbosari, b.f.d., professor

A.V. Maxmudov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy Kengash
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. Global biogeografiya nuqtai nazaridan O‘rta Osiyo Shimoliy yarimsharning mo‘tadil mintaqasidagi eng yirik qurg‘oqchil hudud bo‘lib, floristik xilma-xillikning asosiy markazlaridan biridir. Mintaqada 9643 ta yuksak o‘simlik turlari qayd etilgan bo‘lib, 3409 tasi endem, ularning qariyb to‘rtdan uch qismi tog‘li hududlarda uchraydi (Ma et al., 2024; Li and Tojibaev, 2024). O‘rta Osiyo tog‘ tizmalari biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha dunyodagi ustuvor ekoregionlar Global 200 ro‘yxatiga kiritilgan va bioxilma-xillikning 36 ta global “qaynoq nuqtalari” qatoriga kiradi (Myers, 2000; Marchese, 2014). Shu bilan birga, O‘rta Osiyo davlatlari, xususan O‘zbekistonda, rasmiy tavsiflangan turlar soni bilan amalda mavjud bo‘lgan turlarning haqiqiy soni o‘rtasidagi nomutanosiblik ko‘lami hanuzgacha yetarli darajada anglab yetilmagan (The Linnean shortfall), shuningdek aksariyat turlarning zamonaviy geografik tarqalishini aks ettiruvchi geobog‘langan ma’lumotlarning hajmi cheklanganligicha qolmoqda (The Wallacean shortfall) (Ondo et al., 2024).

O‘zbekiston Respublikasi o‘zining boy va xilma-xil florasi bilan ajralib turadi. Mamlakat hududida yuksak o‘simliklarning 4384 dan ortiq turi qayd etilgan (Sennikov et al., 2016). 2016-yilda O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti milliy florani tanqidiy inventarizatsiya qilishga qaratilgan “O‘zbekiston florasi” loyihasini ishga tushirdi. Hozirgi kunga qadar ushbu yangi “O‘zbekiston florasi” ning olti jildi chop etilgan bo‘lib, ularda 20 ta oila, 184 ta turkum va 820 ta tur bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan, hamda bu mamlakat florasining qariyb 18,9 % ini tashkil etadi. Amaryllidaceae, Apiaceae, Boraginaceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae kabi yirik oilalar monografik jihatdan qayta ishlangan. Hozirgi vaqtda Amaranthaceae, Brassicaceae, Lamiaceae hamda Fabaceae kabi qator oilalar bo‘yicha tadqiqotlar davom etmoqda, jumladan, Shimoliy yarimsharning eng yirik turkumlaridan biri bo‘lgan, 600 dan ortiq turni o‘z ichiga olgan *Oxytropis* DC. turkumi bo‘yicha ham izlanishlar davom ettirilmoqda.

Oxytropis turkumi Fabaceae oilasining taksonomik jihatdan eng murakkab turkumlaridan biri bo‘lib, Papilionoideae kenja oilasi, Galegeae qabilasiga mansub va *Astragalus* L. turkumi bilan yaqin qarindosh hisoblanadi (Yakovlev et al., 1996; Stevens, 2024). Ko‘plab tadqiqotlar olib borilganiga qaramay (Малышев, 2006, 2008; Sandanov et al., 2022; Kholina et al., 2021; Князев, 2023), ushbu turkumning filogeniyasi, taksonomiyasi va klassifikatsiyasi hali ham to‘liq ochib berilmagan. *Oxytropis* taxminan 5,6 million yil avval miotsen–pliotsen davrida Janubiy Sibir hududida shakllangan bo‘lib, orogenez jarayonlari va iqlim o‘zgarishlari ta’sirida tez diversifikatsiyaga uchragan (Положий, 2003; Shavvon et al., 2017). Hozirgi davrda turlarning eng yuqori xilma-xilligi Shimoliy va O‘rta Osiyo tog‘ tizmalarida kuzatiladi (Санданов и др., 2020).

Oxytropis turkumining O‘rta Osiyo florasi doirasidagi birinchi tanqidiy qayta ko‘rib chiqilishi bundan 40 yildan ortiq vaqt avval amalga oshirilgan bo‘lib, unda 166 tur keltirilgan (Филимонова, 1983). Keyingi taksonomik umumlashtirishlar natijasida turlar soni sezilarli darajada ortib, 194 taga yetgan. Ayniqsa ahamiyatli

jihati shundaki, ushbu turlarning 118 tasi mintaqaga xos endemlar hisoblanadi (Хасанов, 2015; Li and Tojibaev, 2024).

“O‘zbekiston florasi”ning birinchi nashrida (Гончаров, 1955) *Oxytropis* turkumining 34 turi qayd etilgan. Biroq bu ma’lumotlar ham tur tarkibi, ham taksonlarning geografik tarqalishi bo‘yicha sezilarli darajada eskirgan. Zamonaviy yondashuvlarga ko‘ra, O‘zbekiston florasida ushbu turkum turlari soni ikki baravardan ortiq oshgan bo‘lib, bu ularni tanqidiy qayta ko‘rib chiqish zaruratini yaqqol namoyon etadi.

Ushbu dissertatsiya “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasi”[1], PF–4947-sonli Harakatlar strategiyasi, shuningdek Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 7-noyabrdagi 915-son va 19-dekabrdagi 1034-son qarorlarida belgilangan vazifalarning ijrosini ta’minlashga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari o‘simlik dunyosi obyektlarini hisobga olish, biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini amalga oshirish hamda O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobini yuritish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot ishining respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. O‘rta Osiyoda *Oxytropis* turkumining o‘rganilishi XIX asrning ikkinchi yarmida boshlangan. Turkumga oid dastlabki ma’lumotlar A. Bunge (1874), E. Regel (1879) va A. Fedchenko (1886) ishlarida qayd etilgan. Ushbu davrda asosiy e’tibor turlarni morfologik tavsiflash va ularning umumiy tarqalish areallarini aniqlashga qaratilgan.

XX asrning boshlaridan boshlab V.V. Goncharov (1937, 1955) va N. Popova (1958, 1959) tadqiqotlarida *Oxytropis* turkumining sistematikasi va floristik tarkibi yanada batafsil o‘rganilgan. Shuningdek, I.T. Vasilchenko (1948) tomonidan amalga oshirilgan izlanishlar ham alohida ahamiyat kasb etib, turkumni o‘rganishda uzoq vaqt davomida asosiy manbalardan biri bo‘lib xizmat qilgan.

O‘zbekiston hududida esa *Oxytropis* turkumi uzoq vaqt davomida eng kam o‘rganilgan taksonomik guruhlardan biri hisoblanadi. Yuqorida ta’kidlanganidek, mamlakat florasi darajasida turkumning tanqidiy tahlili bundan 70 yildan ortiq vaqt avval amalga oshirilgan. Ushbu turkum bo‘yicha mavjud ma’lumotlar asosan O‘zbekistonning turli hududlari uchun tuzilgan floristik konspektlar yoki viloyatlarning kadastr ro‘yxatlarida keltirilgan tur tarkibi bilan cheklanib qolgan. Holbuki, O‘zbekiston hududida turkumning kompleks taksonomik tahlilini, biogeografik xususiyatlarini hamda zamonaviy geofazoviy ma’lumotlar bilan tahlil qilishni birlashtirgan, uning xilma-xilligi hamda tarqalishi haqida zamonaviy tasavvurlarni shakllantiradigan tadqiqotlar e’tibordan chetda qolgan. Shu bois *Oxytropis* turkumining O‘zbekiston florasidagi turlar xilma-xilligini aniqlashtirish,

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

shuningdek mavjud taksonomik va geografik bo‘shliqlarni to‘ldirish hamda biologik ma’lumotlar bazasini boyitish dolzarb ilmiy vazifalardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasi yoki ilmiy-tadqiqot muassasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Mazkur dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq bajarilgan bo‘lib, jumladan “Janubi-g‘arbiy Hisor, Hisor-Darvoz va Panjoldi okruglari florasini to‘r tizimli xaritalash (Surxondaryo viloyati qismi)” davlat dasturi, hamda F5-FA-0-64792-sonli “O‘zbekiston florasidagi polimorf oilalarning taksonomik reviziyasi” mavzusidagi fundamental loyiha doirasida amalga oshirilgan.

Tadqiqotning maqsadi O‘zbekiston florasida *Oxytropis* DC. turkumi turlarining zamonaviy konspektni tayyorlash, ularni taksonomik jihatdan qayta ko‘rib chiqish va kompleks geografik tahlilini amalga oshirish, shuningdek noyob taksonlarni muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalarni ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Oxytropis turkumi turlarining taksonomik xususiyatlarini aniqlash maqsadida yangi dala materiallarini to‘plash va O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) da saqlanayotgan gerbariy namunalarini tanqidiy tahlil qilish;

turkum turlarni to‘g‘ri identifikatsiya qilish uchun asosiy diagnostik belgilarni har tomonlama o‘rganish va ularning diagnostik ahamiyatini baholash;

dala tadqiqoti davomida to’plangan materiallar, gerbariy kolleksiyalari va chop etilgan manbalar ma’lumotlarini umumlashtirgan holda, “O‘zbekiston florasi”ning yangi nashri formati talablariga muvofiq *Oxytropis* turkumi turlarining zamonaviy konspektini tayyorlash;

turlar bo‘yicha taksonomik va kompleks geografik tahlilni amalga oshirish, shu jumladan tarqalishning to‘r tizimli xaritalarini ishlab chiqish, shuningdek turlar xilma-xilligi va endemizm markazlarini aniqlash;

tor arealli, endem hamda yo‘qolib ketish xavfi ostidagi turlarning kamyoblik maqomini Xalqaro tabiatni muhofaza qilish ittifoqi (IUCN) mezonlariga muvofiq baholash, shuningdek ularni barqaror muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish;

yig‘ilgan ma’lumotlarni geobog‘lash hamda olingan natijalarni GMOCA va GBIF platformalariga integratsiya qilish orqali ulardan ochiq foydalanish va global botanik tadqiqotlarda qo‘llanish imkoniyatini ta’minlash.

Tadqiqotning obyekti. O‘zbekiston florasida tarqalgan *Oxytropis* DC. turkumi turlari, TASH fondida saqlanayotgan gerbariy namunalari.

Tadqiqotning predmeti. Turlarning taksonomiyasi, morfologiyasi, geografiyasi, to‘r tizimli xaritalash, IUCN mezonlari bo‘yicha baholash va muhofaza qilishning ilmiy asoslari.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotni amalga oshirishda botanikaning klassik va zamonaviy usullaridan foydalanildi. Jumladan, qiyosiy-morfologik va tavsifiy yondashuvlar, ekologik-morfologik va ekologik-geografik tahlil, ma’lumotlarning statistik qayta ishlanishi hamda raqamli ma’lumotlar bazalarini yaratish usullari qo‘llanilgan. Shuningdek, turlarning hozirgi holatini IUCN toifalari va mezonlari

bo‘yicha baholash, ularning tarqalishini kartalashtirish va geobog‘langan ma’lumotlar bazalarini shakllantirishda zamonaviy GAT texnologiyalaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

“O‘zbekiston florasi” ning birinchi nashri chop etilganidan buyon ilk bor *Oxytropis* turkumining to‘liq taksonomik tarkibi qayta ishlab chiqilgan. Uchta ostturkum va o‘nta sektsiyaga mansub 63 turning tarkibi tanqidiy tahlil qilingan. Gerbariy kolleksiyalari va yangi dala materiallarini tanqidiy tahlil qilish asosida turkumning zamonaviy konspekti tayyorlangan hamda turlarni aniqlash uchun dixotomik kalit ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari O‘zbekiston florasida turkumning taksonomik xilma-xilligi oldingi nashr ma’lumotlaridan deyarli ikki baravar ko‘p ekanligidan dalolat beradi;

O‘zbekiston florasida *Oxytropis* turkumi turlarining endemizm darajasi kompleks baholangan. Mamlakat hududida aniqlangan 63 turning 51 tasi O‘rta Osiyoning tog‘li mintaqalariga xos endemlar hisoblanadi. G‘arbiy Tyan-Shan va Pomir-Oloy tizmalari mos ravishda 16 va 17 ta endemik tur bilan deyarli teng ekanligi aniqlangan. Shuningdek, mamlakat florasida yettita tur milliy endemik sifatida qayd etilgan. Olingan ma’lumotlar mintaqaning yuqori biogeografik ahamiyatini ko‘rsatib, tog‘ ekosistemalarining zamonaviy endemizm markazlarini shakllantirishdagi hal qiluvchi ro‘lini aks ettiradi;

geobog‘langan ma’lumotlar bazasi shakllantirilgan va uning asosida turlarning umumiy tarqalishi, tur boyligi darajalari hamda yig‘malar zichligini aks ettiruvchi to‘r tizimli xaritalar tayyorlangan. Olingan geoma’lumotlarning yetarli va ishonchliligi *Oxytropis* turlarining asosiy tog‘ tizmalari hamda balandlik mintaqalari bo‘yicha fazoviy taqsimotini tahlil qilish imkonini bergan. Tadqiqot natijalari O‘zbekiston florasida turkum xilma-xilligining bir qator “qaynoq nuqtalari” ni aniqlagan bo‘lib, ularning aksariyati Hisor va Chotqol tizmalari hududiga to‘g‘ri kelishi ma’lum bo‘ldi;

3500 dan ortiq gerbariy namunalarini o‘rganish, shuningdek TASH fondi materiallarini tanqidiy tahlil qilish hamda muallifning dala tadqiqotlari asosida O‘zbekiston florasida uchraydigan *Oxytropis* turkumining barcha 63 turining original morfologik tavsiflari tayyorlangan. Ilk bor morfologik tavsiflashda 257 ta belgi qo‘llanilgan, bundan tashqari ilgari ma’lum bo‘lgan 395 dan ortiq belgilar qayta o‘rganilib, aniqlashtirilgan. Olingan natijalar O‘zbekiston florasi doirasida *Oxytropis* turlarining to‘liq, batafsil va zamonaviy morfologik konsepsiyasini shakllantirish imkonini bergan. Amalga oshirilgan ishlar mavjud taksonomik tasavvurlarni kengaytiradi, turlarning chegaralari va hajmini aniqlashtiradi hamda keyingi filogenetik, biogeografik va tabiatni muhofaza qilish tadqiqotlari uchun asos yaratadi.

Tadqiqotning amaliy natijalari:

“O‘zbekiston florasi” ning yangi nashri uchun *Oxytropis* turkumining har tomonlama reviziyasi amalga oshirilgan, jumladan turlarni aniqlash uchun dixotomik kalit tayyorlangan, barcha taksonlarning yangilangan morfologik tavsiflarini, shuningdek GAT xaritalashdan foydalangan holda ularning geografik tarqalishi bo‘yicha yangilangan ma’lumotlari taqdim etilgan. Olingan materiallar

floristik ma’lumotlarning zamonaviy talablariga javob beradi, taksonomik talqinning yagona yondashuvda bo‘lishini ta’minlaydi va keyingi botanik tadqiqotlar, tabiatni muhofaza qilish tadbirlari va *Oxytropis* turkumi turlarining taksonomik xilma-xilligini monitoring qilish uchun ilmiy asoslangan bazani shakllantiradi;

Oxytropis turkumi 57 turining 2 236 ta geobog‘langan gerbariy namunasi asosida ma’lumotlar bazasi shakllantirilgan. Ushbu geoma’lumotlar majmui O‘rta Osiyo o‘simliklariga oid mintaqaviy Grid Mapping of Central Asia Plants (www.gmoca.org) tizimiga integratsiya qilingan hamda Global Biodiversity Information Facility (GBIF; www.gbif.org) xalqaro platformasida joylashtirilgan;

Oxytropis turkumiga mansub 1 060 ta gerbariy namunasi noyob ilmiy obyekt maqomiga ega O‘zbekiston Milliy Gerbariyisi (TASH) fondiga topshirilgan;

IUCN Qizil ro‘yxati mezonlari va toifalariga muvofiq milliy Qizil kitobning yangi nashri uchun yettita noyob va endem turlar bo‘yicha tavsiflar tayyorlangan. Nurota tizmasi uchun endem tur hisoblanuvchi *O. pseudorosea* IUCN Qizil ro‘yxatiga kiritilgan, shuningdek noyob va yo‘qolib ketish xavfi ostidagi turlarni saqlash bo‘yicha ustuvor yo‘nalishlar belgilangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi quyidagi omillar bilan asoslanadi:

o‘tkazilgan tahlil *Oxytropis* turkumi va umuman Fabaceae oilasi turlarini o‘rganishga oid zamonaviy ilmiy paradigmalarga, shuningdek taksonomik va biogeografik tadqiqotlarning umumqabul qilingan metodikalariga mos keladi;

asosiy natijalar respublika va xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyalarda taqdim etilgan va muhokama qilingan, bu ularning ekspert baholanishini va xulosalarning aprobatsiyasini ta’minlagan;

tadqiqot materiallarining salmoqli qismi yetakchi ilmiy jurnallarda chop etilgan, bu esa ularning taqrizdan muvaffaqiyatli o‘tganini hamda professional ilmiy hamjamiyat tomonidan e’tirof etilganini ko‘rsatadi;

geobog‘langan ma’lumotlar bazasi mintaqaviy (GMOCA, www.gmoca.org) va global (GBIF, www.gbif.org) biologik xilma-xillik platformalariga integratsiya qilingan bo‘lib, bu ularning qo‘shimcha ilmiy tasdiqdan o‘tishini, shuningdek, kelgusida foydalanish va mustaqil qayta tekshirish uchun ochiq va qulay bo‘lishini ta’minlaydi;

dala tadqiqotlari davomida to‘plangan keng qamrovli gerbariy materiallari O‘zbekiston Milliy gerbariysi fondiga (TASH) topshirilgan bo‘lib, ushbu fond O‘rta Osiyodagi yetakchi ilmiy markazdan biri sifatida materiallarning uzoq muddatli saqlanishi va ulardan foydalanish imkonini kafolatlaydi;

tadqiqot tasdiqlangan davlat (davlat byudjeti) ilmiy-tadqiqot mavzulari doirasida bajarilgan bo‘lib, bu mavzular ishning har bir bosqichida ichki va tashqi ekspertizadan o‘tishini nazarda tutadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqotning ilmiy ahamiyati, so‘nggi 70 yil ichida ilk bor O‘zbekiston florasida *Oxytropis* turkumi turlarining morfologik va taksonomik xususiyatlari zamonaviy konseptual va metodologik yondashuvlar asosida kompleks o‘rganilgan. Mamlakat hududida tarqalgan turkumga mansub barcha turlarning har tomonlama geografik tahlili amalga oshirilib, ularning biogeografiyasi va tarqalish qonuniyatlariga doir mavjud

ilmiy ma’lumotlar sezilarli darajada aniqlashtirilgan va kengaytirilgan. Dala tadqiqotlari ma’lumotlarini yetakchi gerbariy fondlari materiallarining tanqidiy qayta tahlili bilan uyg‘unlashtirish *Oxytropis* turkumining O‘zbekiston florasida ishonchli tasdiqlangan turlari sonini ikki baravar ortishiga olib kelgan. Bu esa kelgusidagi sistematik, floristik va tabiatni muhofaza qilishga oid tadqiqotlar uchun fundamental ahamiyatga ega.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati, *Oxytropis* turkumiga mansub taksonlar “O‘zbekiston florasi”ning yangi nashri uchun taksonomik nuqtai nazardan tanqidiy qayta ko‘rib chiqilgan. Milliy Qizil kitobning yangi nashri uchun 7 ta kamyob va endem turlar bo‘yicha materiallar tayyorlangan, shuningdek 1 ta tur IUCN Red List ro‘yxatiga kiritish uchun tayyorlangan. Bundan tashqari, taksonlarni yanada aniq identifikatsiya qilishga xizmat qiluvchi hamda ta’lim jarayonida foydalanish mumkin bo‘lgan yangi raqamli illustratsiyalar yaratilgan. Bir asrdan ortiq vaqtni qamrab olgan geobog‘langan ma’lumotlar majmuasining tahlili asosida O‘zbekiston florasida *Oxytropis* turkumining zamonaviy turlar xilma-xilligi markazlari va endemizmning asosiy “qaynoq nuqtalari” aniqlab berilgan. Olingan natijalar kamyob turlarni saqlash bo‘yicha choralarni ishlab chiqish, muhofaza etiladigan hududlarni rejalashtirish va zaif o‘simlik jamoalarini monitoring qilish samaradorligini oshirish uchun amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. O‘zbekiston florasida tarqalgan *Oxytropis* turlarini o‘rganish jarayonida olingan ilmiy natijalar asosida:

O‘zbekiston Milliy gerbariy fondiga (TASH) 45 turga mansub 1 060 dan ortiq gerbariy namunasi topshirilgan. Shuningdek, 57 turga oid 2 236 gerbariy namunasi asosida geobog‘langan ma’lumotlar bazasi shakllantirilib, “Raqamli tabiat” davlat ilmiy dasturi doirasida Fanlar akademiyasi Botanika instituti tomonidan ishlab chiqilgan Central Asia Plants Grid Mapping (GMOCA) mintaqaviy raqamli platformasiga joriy etilgan (O‘zR FAning 2025-yil 11-noyabrdagi 4/1255-2801-son ma’lumotnomasi) hamda Global Biodiversity Information Facility (GBIF) global ma’lumotlar bazasiga integratsiya qilingan (2024-yil 25-noyabrdagi 019-son ma’lumotnomasi);

Tadqiqot natijalari asosida Nurota tizmasi hududida uchraydigan hamda O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan endem va kamyob *O. pseudorosea* turi IUCN Qizil ro‘yxatiga EN B1ab(i,ii,iii,iv,v) + 2ab(i,ii,iii,iv,v) maqomi bilan kiritilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlada, hamda 1 ta xalqaro seminar-treningda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 12 ta ilmiy ish chop etilgan bo‘lib, shulardan 7 tasi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda chop etilgan maqolalardir. Jumladan, 4 ta maqola respublika, 3 ta maqola esa xalqaro hamda Scopus va WoS bazalarida indekslangan jurnallarda e’lon qilingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 105 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning kirish qismida tanlangan mavzuning dolzarbligi va zarurati o‘simliklar xilma-xilligini o‘rganishga qaratilgan zamonaviy tadqiqotlar, xususan, “O‘zbekiston florasi” loyihasi doirasida ilmiy jihatdan asoslab berilgan. Shuningdek, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obyekti va predmeti aniq belgilangan, ishning respublikada fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligi ko‘rsatilgan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi «O‘rta Osiyoda *Oxytropis* DC. turkumini o‘rganishning qisqacha tarixi» deb nomlanib, turkumning O‘rta Osiyo hududida o‘rganilishiga doir tarixiy-xronologik tahlilning asosiy natijalariga bag‘ishlangan. Bobda turkum sistematikasining asoslarini yaratgan A.A. Bunge (1868, 1874)ning ishlari, shuningdek, *Oxytropis* turlarining xilma-xilligi va geografik tarqalishi bo‘yicha ma’lumotlarni umumlashtirilgan O.A. va B.A. Fedchenko (1906, 1909, 1913)larning klassik tadqiqotlariga alohida e’tibor qaratilgan. Shuningdek, turkumni sistemaga solishga sezilarli hissa qo‘shgan I.T. Vasilchenko (1948), N.F. Goncharova (1955) hamda boshqa bir qator tadqiqotchilarning ishlari tahlil qilingan. *Oxytropis* turkumining zamonaviy taksonomik xilma-xilligi davlatlar kesimida tahlil qilinib, tip namunalari (*locus classicus*) bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi «Tadqiqot obyekti va metodlari»ga bag‘ishlangan. Bobning birinchi bo‘limida tarixiy kolleksiyalarning eng yirik markazi hisoblangan O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH)da saqlanayotgan gerbariy namunalari asosida o‘tkazilgan tanqidiy tahlil keltirilgan. TASH fondida *Oxytropis* turkumining 135 turga oid jami 4 674 ta gerbariy namunasi saqlanadi, shundan 29 turga tegishli 54 ta tip materiallari hisoblanadi. 1841 yildan (turkumning fonddagi ilk gerbariy namunasi) 2025 yilgacha bo‘lgan davrni qamrab olgan gerbariy namunalarning xronologik tahlili asosida fond shakllanishining to‘rtta asosiy bosqichi ajratildi: **boshlang‘ich bosqich** (1841–1910) — dastlabki tadqiqotchilar tomonidan amalga oshirilgan kam sonli va tarqoq yig‘imlar bilan tavsiflanadi; **yuqori faollik bosqichi** (1910–1940) — fondning eng jadal to‘ldirilgan davri bo‘lib, mavjud namunalarning qariyb yarmi aynan shu yillarda yig‘ilgan; **tadqiqot faolligining pasayish bosqichi** (1941–2000) — yangi gerbariy namunalari kelib tushishining keskin kamayishi bilan xarakterlanadi; **zamonaviy bosqich** (2000–2025) esa yangi yig‘malarning muntazam ravishda amalga oshirilishi hamda tarixiy va zamonaviy materiallarning faol raqamlashtirilishi bilan tavsiflanadi.

Bobning ikkinchi bo‘limida dissertatsiyada qo‘llanilgan, taksonomik, morfologik va statistik tahlil usullari, bioiqlimiy modellashtirish yondashuvlari, shuningdek dala tadqiqotlari metodlari keng yoritilgan.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi «O‘zbekiston florasida *Oxytropis* DC. turkumining taksonomiyasi» deb nomlanib, turkumining O‘zbekiston florasidagi taksonomik xilma-xilligini tahlil qilishga bag‘ishlangan. Belgilangan vazifalarni hal

etish maqsadida asosiy e’tibor gerbariy materiallarini va diagnostik ahamiyatga ega morfologik belgilarni tanqidiy o‘rganishga qaratildi. Olingan natijalar asosida aniqlagich kalit tuzildi hamda *Oxytropis* turkumining «O‘zbekiston florasi» si talablariga mos formatda konspekti tayyorlandi.

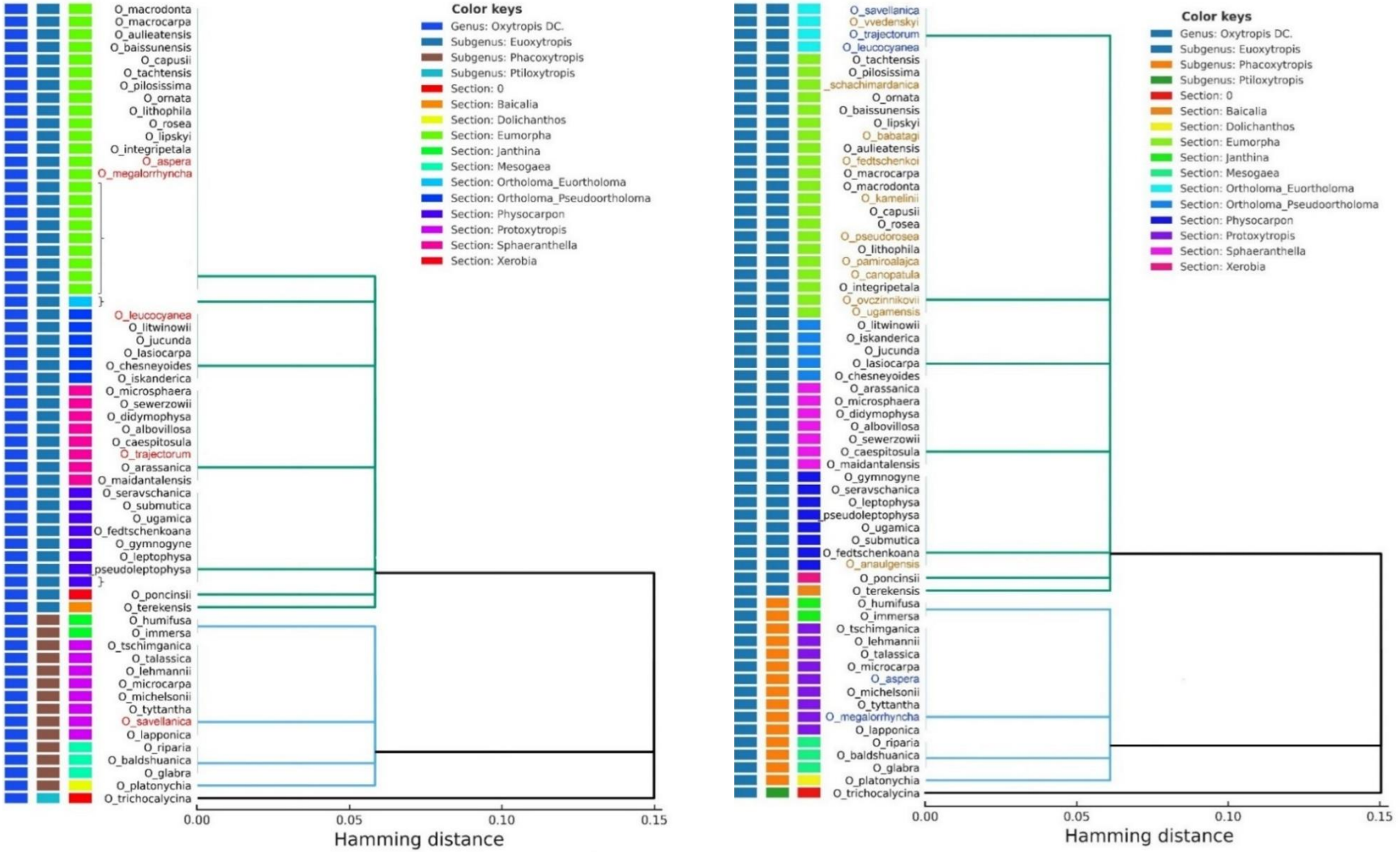
Bobning birinchi bo‘limida turlar uchun diagnostik ahamiyatga ega bo‘lgan morfologik belgilarning kompleks tahlili amalga oshirilgan. O‘zbekiston florasida *Oxytropis* turkumi uchta ostturkumga bo‘linadi: *Phacoxytropis* (15 tur), *Euoxytropis* (47 tur) va *Ptiloxytropis* (1 tur). Ular o‘rtasidagi farqlar ikki asosiy belgi bilan ajraladi: (i) mevaning kosachaga nisbatan morfometrik munosabati (meva kosachadan tashqariga chiqib turishi yoki kosacha ichida qolishi) va (ii) dukkakning qorin choklari bo‘ylab to‘siqning mavjudligi yoki mavjud emasligi. Ushbu belgilar taksonomik birliklarni aniqlashda kalitning asosi hisoblanadi.

Oxytropis turkumining morfologik belgilari tanqidiy qayta ko‘rib chiqildi va mavjud tavsiflar tahlil qilindi. Turkum turlarini tavsiflashda qo‘shimcha 257 ta yangi morfologik belgi qo‘llanilib, turlar tavsifining ishonchliligi oshirildi. Olingan ma’lumotlar asosida klaster tahlili o‘tkazilib, ostturkumlar, seksiyalar va turlar o‘rtasidagi morfologik o‘xshashlik va farqlarni aks ettiruvchi morfologik dendrogrammalar tuzildi.

Oxytropis turkumi turlarining morfologik tavsiflari, shuningdek morfologik daraxtni tuzishda turkumning klassik tizimi (Васильченко, 1948) asosida hamda ushbu tadqiqot muallifi tomonidan ilk bor taklif etilgan va morfologik belgilar bilan boyitilgan yangilangan tizim bilan qiyosiy holda amalga oshirildi. O‘tkazilgan tahlil mavjud turkum tizimida ayrim bo‘shliqlar mavjudligini aniqladi (1A-rasm), bu esa diagnostik belgilar majmuasini aniqlashtirish va kengaytirishni talab etdi (1B-rasm). Natijada, bir qator morfologik belgilar — gultojining qurigan holatdagi rangi, qanotlarning ko‘zchalari shakli, dukkak qobig‘ining ichki tuklanganligi, urug‘larning shakli, pigmentatsiyasi va sirt relyefi ilk bor qo‘llanildi.

Morfologik belgilariga asoslangan klaster tahlili natijalariga ko‘ra, klassik tizimda *Eumorpha* seksiyasida bo‘lgan *O. aspera* va *O. megalorrhyncha* turlari diagnostik belgilar majmuasi bo‘yicha *Protoxytropis* seksiyasi vakillari bilan yanada yaqin o‘xshashlikni namoyon etishi aniqlangan. Shu munosabat bilan ushbu turlarni mazkur seksiyalar tarkibiga ko‘chirish tavsiya etiladi. Bundan tashqari, morfologik xususiyatlarning tahlili *O. leucocyanea* (*Ortholoma* seksiyasining *Pseudoortholoma* ostseksiyasiga kiritilgan), shuningdek *Sphaeranthella* seksiyasiga mansub *O. trajectorum* va *Protoxytropis* seksiyasiga mansub *O. savellanica* turlari belgilar majmuasi (gul tuzilishi, bargchalari, tuklanishi va boshqalar) bo‘yicha *Ortholoma* seksiyasining *Euortholoma* ostseksiyasi taksonlari bilan yaqqol korrelyatsiyaga ega ekanligini ko‘rsatdi.

To‘ldirilgan morfologik belgilar majmuasi asosida tuzilgan dendrogrammada *Euortholoma* va *Pseudoortholoma* ostseksiyalari bir-biridan aniq taksonomik va morfologik uzoqlashganligini yaqqol namoyon etdi. Ayniqsa, kosacha morfologiyasida (naycha va tishchalarning nisbati, tuklanishi), mevaning tuzilish xususiyatlarida (shakli, ichki tuklanishi, sirt relyefining) hamda barglarning morfologik belgilarida (bargchalar tuzilishi va soni) sezilarli farqlar aniqlangan.



1-rasm. *Oxytropis* turlarining klaster dendrogrammasi. (**A** – V.N. Vasilchenko (1948) ning klassik tizimiga asoslangan; **B** – klassik va muallif tomonidan taklif etilgan yangi diagnostik belgilarga asoslangan)

Bobning ikkinchi bo‘limi aniqlagich kalitga bag‘ishlangan. O‘zbekiston florasida *Oxytropis* turkumiga mansub turlar sonining sezilarli darajada ortishi mazkur kalitni ishlab chiqish zaruratini obyektiv ravishda taqozo etdi. Kalit A. Bunge (1874) tomonidan taklif etilgan klassik tizim, shuningdek N.F. Goncharova (1955) va I.T. Vasilchenko (1948) tomonidan kiritilgan keyingi qo‘shimcha va to‘ldirishlardan foydalanildi.

Ishlab chiqilgan aniqlagich kalit klassik taksonomik ishlarda qo‘llanilgan belgilarni, shuningdek muallif tomonidan *Oxytropis* turkumi turlarini identifikatsiya qilish uchun taklif etilgan qo‘shimcha morfologik belgilarni o‘zida integratsiya qiladi. Bunday yangi diagnostik parametrlar qatoriga gultojining qurigan holatdagi rangi (gerbariyda), qanotlardagi ko‘zchalar shakli, dukkak qobig‘ining ichki tuklanishi, urug‘larning shakli (yuraksimon, notekis to‘rtburchaksimon, keng tuxumsimon va boshqalar) kiradi. Barcha manbalarda urug‘ning buyraksimon shakli qayd etilgan. Urug‘ sirtining pigmentatsiyasi xususiyatlari va urug‘ yuzasining relyef turi ilgari diagnostik belgilar sifatida qo‘llanilmagan. Ushbu belgilar yuqori barqarorlik va sezilarli darajadagi differensiallash qobiliyatiga ega bo‘lib, kalitlarni tuzishda muhim ahamiyat kasb etadi. Taklif etilgan kalitning muhim jihati shundaki, *Oxytropis* turkumini o‘rganishda an’anaviy ravishda qo‘llanilgan gultojining rangi, barg uzunligi yoki dukkak o‘lchamlari kabi o‘zgaruvchan belgilar alohida emas, balki boshqa morfologik xususiyatlar majmuasi bilan birgalikda baholandi.

Bobning uchinchi bo‘limida *Oxytropis* turkumining konspekti keltirilgan. Unda har bir takson uchun qabul qilingan ilmiy nomlar, nomenklatura, birlamchi tavsif manbalari, asosiy sinonimlar, tip namunalarga oid ma’lumotlar, adabiyotlarga havolalar, shuningdek, turlarning O‘zbekiston botanik-geografik okruglari va rayonlari (Tojibaev et al., 2016) kesimida tarqalishi haqidagi ma’lumotlar berilgan. Bundan tashqari, turlar uchun fenologik fazalar, o‘sish sharoitlari, yirik tog‘ tizmalari bo‘yicha tarqalishi hamda zarur ilmiy izohlar keltirilgan. Belgilangan vazifalar klassik taksonomiya tamoyillariga (Васильченко, 1948; Гончаров, 1955 и др.) hamda ushbu dissertatsiya ishi amalga oshirilayotgan «O‘zbekiston florasi» loyihasining konseptual qoidalariga (Sennikov et al., 2016) to‘liq mos keladi.

Oxytropis turkumi turlari tarqalishining GAT xaritalari tayyorlangan. Xaritalarni tayyorlashda TASH, MW, LE, AA, SamDU hamda O‘zbekistonning boshqa kichik gerbariy kolleksiyalarida saqlanayotgan mavjud gerbariy namunalari (3 500), shuningdek, muallif tomonidan yig‘ilgan 1 300 ta namuna ma’lumotlaridan foydalanildi. Muallif tomonidan tayyorlangan fotomateriallar va rangli illiyustratsiyalar dissertatsiya ilovasida keltirilgan bo‘lib, ular konspektning diagnostik ahamiyatini sezilarli darajada oshiradi.

To‘rtinchi bobning birinchi qismida xorologik tahlil keltirilgan. O‘rta Osiyo florasi murakkab va uzoq davom etgan tarixiy-geografik jarayonlar natijasi bo‘lib, u genetik, iqlimiy va paleogeografik omillar majmuasi ta’sirida shakllangan (Камелин, 1973; Manafzadeh et al., 2017; Li et al., 2024). Floristik majmualarni geografik birliklar bo‘yicha tahlil qilish fundamental nazariy ahamiyat kasb etadi (Тахтаджян, 1986).

O‘zbekiston florasidagi *Oxytropis* turkumi turlarining xorologik tahlili L.S. Krasovskaya va I.G. Levichev (1987) tomonidan taklif etilgan, hamda

K.Sh. Tojibayev (2010) tomonidan kiritilgan keyingi qo‘shimchalar asosida amalga oshirildi. O‘tkazilgan tahlil tadqiqot obyektlarining umumiy geografik tarqalishini O‘rta Osiyoning tog‘li qismi va unga tutash hududlar doirasidagi asosiy yirik geografik birliklar bo‘yicha tavsiflash imkonini beradi (1-jadval).

Pomiroloy sinfiga mansub turlar orasida G‘arbiyhisor doirasida tarqalgan guruh alohida e’tiborga loyiq bo‘lib, bu hududda yetti tur (*O. baissunensis*, *O. microcarpa*, *O. vvedenskyi* va bosh.) qayd etilgan. Agar ularga Ko‘hitang tizmasiga endem bo‘lgan yana ikki tur (*O. megalorrhyncha*, *O. pseudoleptophysa*) qo‘shilsa, aynan ushbu mintaqa G‘arbiy Pomir-Oloy hududida turkum turlari xilma-xilligini shakllantirishda muhimligi yaqqol namoyon bo‘ladi.

1-jadval

O‘zbekiston florasidagi *Oxytropis* turkumi turlarining Areal sinflari bo‘yicha taqsimlanishi

Areal sinflari	**Turlar soni**	**%**
Pomiroloy	22	34,9
Tyanshan	20	31,7
Tog‘lio‘rtaosiyo	7	11,1
Keng arealli	11	17,4
Aniqlanmaganlar	3	4,7

O‘zbekistonning Tyanshan qismida turkum turlarining tarqalishiga xos bo‘lgan asosiy jihat G‘arbiy-tyanshan doirasida keng areallarga ega bo‘lgan taksonlarning ustunligi (*O. albovillosa*, *O. aulieatensis*, *O. sewerzowii* va bosh.), shuningdek asosan uning janubiy qismiga xos bo‘lgan janubig‘arbiy-tyanshan (Tojibaev, 2010) turlari (*O. trajectorum*, *O. ornata*, *O. tschimganica* va bosh.) bilan ifodalanadi. Mazkur guruh umumiy hisobda Tyanshan tipidagi tarqalishga ega bo‘lgan 20 turdan kamida 13 tasini tashkil etadi. Shu bilan birga, ushbu guruh tarkibida yanada lokal turlarning salmoqli ulushi ham qayd etildi. Xususan, Chotqol tipidagi arealga ega bo‘lgan turlar soni kamida oltita (*O. arassanica*, *O. fedtschenkoi*, *O. jucunda* va bosh.) ni tashkil etadi, bu esa mazkur tizmaning yuqori biogeografik ahamiyatini ka’rsatadi. Yana ham tor arealga ega bo‘lgan *O. caespitosula* Pskem tipidagi tarqalish bilan tavsiflanadi.

Tog‘lio‘rtaosiyo turlarining hududiy tarqalishi G‘arbiy Tyan-Shan va Pomir-Oloy tog‘ tizmalari o‘rtasidagi floristik elementlarning migratsiyasini, ayrim hollarda esa ba’zi tizmalari, jumladan Oloy (*O. rosea*) va Nurota (*O. macrocarpa*) tizmalari o‘rtasidagi migratsiyalarni o‘z ichiga olgan uzoq davom etgan tarixiy-geografik jarayonlar natijasidir.

Bobning ikkinchi qismida O‘zbekiston botanik-geografik rayonlari (Tojibaev et al., 2016) bo‘yicha *Oxytropis* turlarining tarqalishini o‘rganish natijalari bayon etilgan. Aniqlanishicha, turkum vakillari 11 ta botanik-geografik okrug va 23 ta botanik-geografik rayon doirasida uchraydi, ularning tarqalishi yaqqol notekis xarakterga ega (Turdiev et al., 2025). Turlar xilma-xilligi asosan Tog‘lio‘rtaosiyo provinsiyasiga to‘g‘ri kelib, uning doirasida turkum turlari 8 ta okrug va 19 ta rayonda qayd etilgan. Ayniqsa, G‘arbiy Tyan-Shan okrugi umumiy turlar soni hamda gerbariy namunalari miqdori bo‘yicha yetakchi o‘rinni egallaydi. Bu

hududda *Oxytropis* turkumiga mansub 32 tur aniqlangan. Bu holat mintaqaning floristik boyligini, shuningdek uning nisbatan yuqori darajada o‘rganilganligini ko‘rsatadi (Тожибаев, 2010; Отчёт…, 2024; Turdiev et al., 2025).

G‘arbiy Tyan-Shan okrugi doirasida eng yuqori turlar xilma-xilligi Ugam-Pskem (23 tur, 4 endem), G‘arbiy Chotqol (18; 4) va Qurama (13; 2) rayonlarida qayd etilgan. Okrugning floristik boyligiga baland tog‘li Arashan va tog‘ oldi Chorkesar rayonlari ham muhim hissa qo‘shadi, bu hududlarning har birida 9 tadan tur aniqlangan.

G‘arbiy Hisor okrugida jami 22 ta tur aniqlangan bo‘lib, turlar xilma-xilligi eng ko‘pi Qashqadaryo (17 tur, 4 endem) va Boysun (13; 4) rayonlari hissasiga to‘g‘ri keladi. Qo‘shni Hisor-Darvoz okrugida 10 ta tur qayd etilgan bo‘lsa, Panj okrugida atigi uchta tur aniqlangan. Pomir-Oloy hududida *Oxytropis* turkumi turlarining taksonomik xilma-xilligini shakllantirishda Ko‘histon okrugi ham muhim ro‘l o‘ynaydi, bu hududda 19 tur (3 endem) aniqlangan, turlarning asosiy qismi esa Shimoliy Turkiston rayoni doirasida (15 tur) jamlangan. Shu bilan birga, Nurota okrugida qayd etilgan turlar sonining kamligi (4) o‘ziga xos botanik-geografik hodisa yoki floradagi “manfiy belgilar”ning namoyon bo‘lishi sifatida baholanishi mumkin (Камелин, 1990), chunki ekologik va iqlimiy jihatdan o‘xshash hududlarda turlar soni ancha ko‘p qayd etilgan.

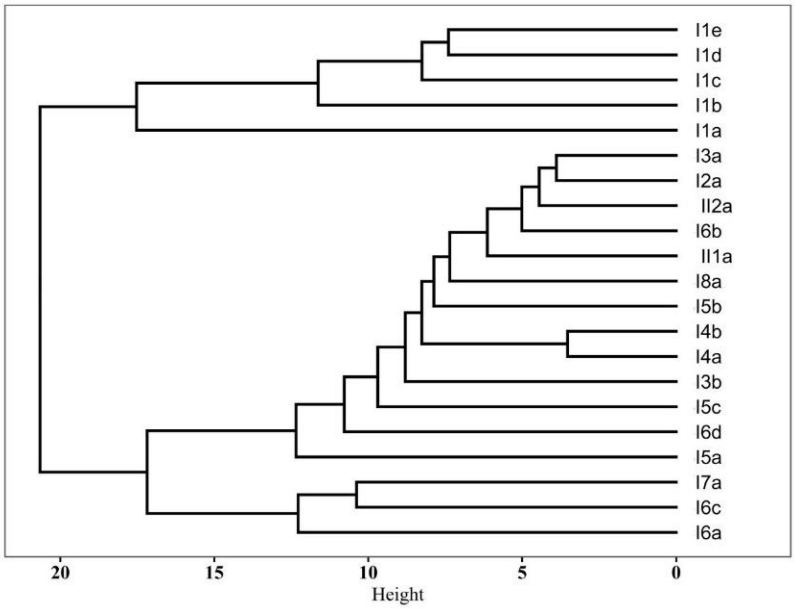
Farg‘ona-Oloy (7 tur) va Farg‘ona (4 tur) okruglarida turlar xilma-xilligining nisbatan past bo‘lishi, ehtimol, ularning transchegaraviy joylashuvi bilan izohlanadi. Alohida qiziqish uyg‘otgan ikki tur *O. glabra* va *O. riparia* Turon provinsiyasining uchta okrugida keltirilgan (Turdiev et al., 2025). Buxoro okrugida tarqalgan mazkur turlar bo‘yicha so‘nggi tasdiqlangan topilmalar 1921-yilga to‘g‘ri keladi (Катта-Курган, опытное поле, *Попов*, 06.06.1921, 321).

Botanik-geografik rayonlar o‘rtasida tur tarkibining o‘xshashlik darajasini baholash uchun klaster tahlili usuli qo‘llanildi (Somerfield, 2008). Olingan daraxt aniq ravishda ikki yirik klasterga ajraladi va O‘zbekiston hududida *Oxytropis* turlarining tarqalishidagi asosiy biogeografik qonuniyatlarni aks ettiradi (2-rasm). Shunga o‘xshash hududiy tarqalish modellari ilgari boshqa taksonomik guruhlar, jumladan *Tulipa* L. (Dekhkonov, 2023), *Iris* L. (Sennikov et al., 2023), *Hedysarum* L. (Juramurodov et al., 2024) va boshqalar uchun ham qayd etilgan bo‘lib, bu holat mintaqa florasining biogeografik differensiasiyasining barqarorligini tasdiqlaydi.

Birinchi klaster G‘arbiy Tyan-Shan hududi. Hududning botanik-geografik rayonlarining mustaqil klaster sifatida ajralib chiqishi bu hududda *Eumorpha*, *Physocarpon* va *Sphaeranthella* seksiyalariga mansub turlarning ustunligi bilan bog‘liq bo‘lib, bu holat Janubi-G‘arbiy Tyan-Shan doirasida *Oxytropis* turlarining tarkibiy o‘xshashligini belgilaydi. Mazkur klaster ichida Ugom-Pskem rayoni alohida shoxcha hosil qilgan bo‘lib, bu uning G‘arbiy Tyan-Shanning qo‘shni rayonlari, xususan, Talas Olatog‘i va Sirdaryo Qoratog‘i bilan yuqori darajadagi o‘xshashlikka ega ekanligini ko‘rsatadi (*Sphaeranthella* seksiyasi turlari hisobiga).

Ikkinchi yirik klaster G‘arbiy Hisor (lokal endemlar, *O. tyttantha*, *O. vvedenskyi* va bosh.) hamda Ko‘histon okrugining botanik-geografik rayonlarini birlashtiradi, bunda Shimoliy Turkiston rayoni ajralgan holatni egallaydi. Bunday ajralganlik ushbu rayon doirasida turkumning barcha seksiyalariga mansub

turlarning nisbatan teng taqsimlanganligi va ularning birortasining ham yaqqol ustunlik qilmasligi bilan izohlanadi.

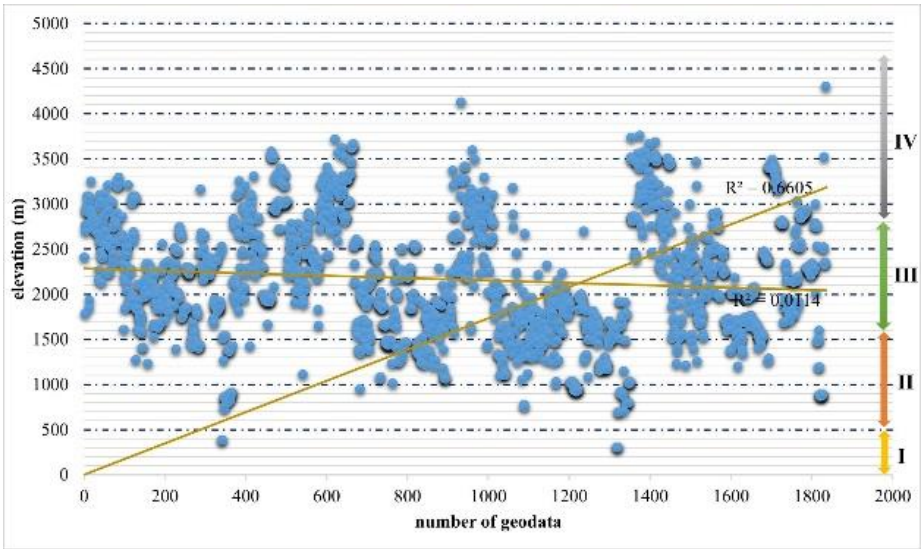


2-rasm. O‘zbekistonning botanik-geografik rayonlari bo‘yicha *Oxytropis* turkumi turlarining o‘xshashlik klaster dendrogrammasi

Nurota va Oqtog‘ rayonlari o‘rtasida aniq taksonomik yaqinlik kuzatiladi, xuddi shuningdek G‘arbiy Hisor okrugi, Qashqadaryo va Boysun rayonlarining Hisor-Darvoz okrugidagi Sangardak-To‘palang rayoni bilan o‘xshashligi ham qayd etiladi. Ma’lum darajadagi istisno holat G‘arbiy Tyan-Shanning Janubiy Chotqol rayoni bilan Pomir-Oloyning G‘arbiy Oloy rayoni bir subklasterga birlashishi hisoblanadi. Ushbu ikki rayonning yaqinligi sababi har ikkala hududda *Eumorpha* seksiyasiga mansub turlarning ustunligidir. Sharqiy Oloy botanik-geografik rayonining G‘arbiy Oloyga nisbatan ajralgan holati esa mazkur hududda turlar sonining ikki baravar ko‘pligi bilan izohlanadi.

Bobning uchinchi bo‘limida *Oxytropis* turlarining O‘zbekiston tog‘ tizmalari bo‘yicha tarqalishi tahlil qilingan. Tahlillar G‘arbiy Tyan-Shan hududida oltita va Pomir-Oloy hududidagi sakkizta tog‘ tizmalari kesimida amalga oshirildi. Eng yuqori tur boyligi beshta — Hisor, Chotqol, Pskem, Ugom va Turkiston tizmalari hissasiga to‘g‘ri keladi (77 %), bunda turlar soni (Turkiston) 15 tadan (Hisor) 29 tagacha o‘zgaradi. Qolgan o‘nta tog‘ tizmalari 2–7 tur bilan ifodalangan. Turlar o‘rtasidagi o‘xshashlik va farqlar darajasini aks ettiruvchi dendrogramma tuzildi.

Bobning to‘rtinchi qismida *Oxytropis* turkumi turlarining balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi tahlil qilindi. Turkum turlari asosan tog‘ ekotizimlarining floristik elementlari hisoblanadi. Turlarning balandlik bo‘yicha taqsimlanish xususiyatlarini aniqlashda akademik K.Z. Zokirov (1955) tomonidan taklif etilgan balandlik mintaqalari asos qilib alindi. O‘tkazilgan tahlillarga ko‘ra, turlarning 83,8 % qismi tog‘ mintaqasida (±1500–2800 m) uchraydi. Qolgan balandlik mintaqalari bo‘yicha taqsimlanish quyidagicha: cho‘l (500 m gacha) 3,2 %, adir (±500–1500 m) 35,4 %, yaylov (2800 m dan yuqori) 41,9 %.



3-rasm. O‘zbekiston hududida *Oxytropis* turkumi turlarining balandlik bo‘yicha tarqalishi.

100 metrli balandlik gradienti bo‘yicha (Manish et al., 2017) olib borilgan tahlil O‘zbekistonning ikki yirik tog‘ tizimi G‘arbiy Tyan-Shan va Pomir-Oloy, shuningdek alohida tog‘ tizmalari kesimida *Oxytropis* turlarining o‘rtacha tarqalish balandligini aniqlash imkonini berdi. Umumlashtirilgan o‘rtacha qiymat 2100 m ni tashkil etdi. G‘arbiy Tyan-Shan uchun turlarning o‘rtacha tarqalish balandligi 2200 m, Pomir-Oloy uchun esa 2100 m ekanligini ko‘rsatdi. Ushbu balandliklar *Oxytropis* turkumi tarqalishining o‘ziga xos balandlik optimumi sifatida qaralishi mumkin (Walter & Breckle, 2002). Mazkur diapazondan yuqori va past balandliklarda turlar boyligi hamda uchrash zichligining bosqichma-bosqich kamayishi kuzatiladi (3-rasm).

Alohida tog‘ tizmalari bo‘yicha balandlik gradienti tahlili natijasiga ko‘ra, eng keng balandlik amplitudasi Hisor va Chotqol tizmalari uchun xos bo‘lib, ular deyarli barcha balandlik mintaqalarini qamrab oladi. Olingan natijalar *Oxytropis* turlarining vertikal zonallik tizimini, ekologik moslashuv strategiyalarini hamda balandlik bo‘yicha tarqalish qonuniyatlarini tushunishda muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Bobning beshinchi bo‘limida to‘r tizimli xaritalash natijalari bayon etildi. Mazkur usul turlar geografik tarqalishini o‘rganishda ma’lumotlarni standartlashtirish va ularni statistik qayta ishlashda eng samarali vositalardan biri hisoblanadi (Seregin, 2013). to‘r tizimli xaritalash yordamida kvadratlar kesimida, turlar boyligi (SR) va yig‘malar zichligi (CD) baholandi (Tojibaev et al., 2022; Juramurodov et al., 2025). Ushbu usul *Oxytropis* turkumi turlarining «qaynoq nuqtalari» ni vizual aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqot doirasida O‘zbekiston hududi 10 × 10 km o‘lchamdagi, jami 4753 ta kvadratlarga ajratildi. Geobog‘langan ma’lumotlar tahliliga ko‘ra, 210 ta kvadratda (4,41%) *Oxytropis* turlarining mavjudligi qayd etildi. Kvadratlar bo‘yicha turlar soniga asosan uchta guruh ajratildi: yuqori darajali (7–13 tur), o‘rta darajali (3–6 tur) va past darajali xilma-xillikka ega kvadratlar (1–2 tur). Ushbu guruhlar mos ravishda 11 ta, 66 ta va 133 ta kvadratni tashkil etdi. Yuqori darajadagi xilma-xillikka ega kvadratlar atigi 5 % ni tashkil etib, ular asosan Qorjontog‘ va Ugom tizmalari

tutashgan hudud, Chotqol tizmasi (Chimyon, Qizilnura va Angren platosi), Turkiston tizmasi (Zomin va Guralash) hamda Hisor tizmasi (Choʻlbayir togʻi va Oqsuv daryosi yuqori qismi) hududlarida joylashgan.

Beshinchi bobning birinchi qismida kamyob turlar IUCN Qizil roʻyxati mezonlari asosida baholandi (IUCN Categories and Criteria, 2012; Rodrigues et al., 2006). Soʻnggi yillarda Markaziy Osiyo florasi, jumladan Oʻzbekiston florasi turlarini IUCN Qizil roʻyxati mezonlari boʻyicha baholashga qaratilgan tadqiqotlar sezilarli darajada faollashgan (Бешко, 2022; Хабибуллаев, 2023). Ushbu jarayon zamonaviy xalqaro metodikalarni milliy Qizil kitobga integratsiya qilishga xizmat qilmoqda (2-jadval).

IUCN Qizil roʻyxati metodlariga muvofiq baholash jarayonida turlarning tarqalish hududi (EOO) va mavjud maydoni (AOO) tahlil qilindi. Tahlil natijalariga koʻra, *O. kamelinii* va *O. maidantalensis* turlari CR — tanazzul yoqasida, qolgan yetti tur esa EN — yoʻqolib ketish xavfi ostida toifalariga kiritildi.

2-jadval

Oʻzbekiston florasidagi *Oxytropis* turkumi turlarini IUCN Qizil roʻyxati mezonlari (2025) asosida baholash natijalari.

№	Turlar	Qaydlar soni	EOO km^2	AOO km^2	Oʻz QK maqomi	IUCN boʻyicha maqomi (2025)
1	*Oxytropis kamelinii*	28	215	8		CR
2	*Oxytropis maidantalensis*	12	25	36	2	CR+EN
3	*Oxytropis pseudorosea*	75	1 973	124	2	EN
4	*Oxytropis lasiocarpa*	52	1 632	108		EN
5	*Oxytropis fedtschenkoana*	73	871	84	2	EN
6	*Oxytropis pseudoleptophysa*	88	238	100	2	EN
7	*Oxytropis vvedenskyi*	24	182	40	3	EN
8	*Oxytropis schachimardanica*	11	323	16		EN
9	*Oxytropis tyttantha*	12	393	44	3	EN

Bobning ikkinchi boʻlimida turlarni muhofaza qilish boʻyicha tavsiyalar keltirilgan. Oʻzbekiston florasidagi *Oxytropis* turkumi vakillaridan boʻlgan kamyob va endem turlar tabiiy areallarining cheklanganligi (*O. kamelinii*, *O. pseudoleptophysa*), moslashuvchanlik salohiyatining pastligi (*O. vvedenskyi*, *O. pseudorosea*) hamda antropogen bosimning ortib borishi (*O. fedtschenkoana*, *O. lasiocarpa*) tufayli yoʻqolib ketish xavfi ostida. Mazkur holat turlarni muhofaza qilish boʻyicha milliy Qizil kitob talablari, shuningdek IUCN Qizil roʻyxati toifalari va mezonlariga muvofiq, amaldagi qonunchilik hujjatlari asosida kompleks muhofaza chora-tadbirlarini ishlab chiqishni taqozo etadi.

Shu munosabat bilan Oʻzbekiston Respublikasining «Oʻsimlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish toʻgʻrisida» gi qonuni (2016), biologik xilma-xillikni saqlash boʻyicha milliy maʼruzalar (2015, 2018) hamda xalqaro tamoyillar bilan belgilangan vazifalarni inobatga olgan holda, *Oxytropis* turkumi turlarini muhofaza qilishga doir ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqildi. Ushbu tavsiyalar biotoplarni muhofaza qilish, genetik resurslarni saqlash, ekologik monitoringni yoʻlga qoʻyish hamda mahalliy jamoatchilikni jalb etish orqali turlarni saqlab qolishning ustuvor yoʻnalishlarini belgilaydi.

XULOSALAR

“O‘zbekiston florasida *Oxytropis* DC. turkumining taksonomik va geografik tahlili” mavzusidagi PhD ilmiy darajasini olish uchun bajarilgan dissertatsiya doirasida quyidagi ilmiy xulosalar taqdim etiladi:

1. Dala tadqiqotlari davomida to‘plangan yangi materiallar va O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) fondlaridagi namunalar asosida olib borilgan tanqidiy tahlil *Oxytropis* turkumi turlarining taksonomik maqomini aniqlashtirish hamda diagnostik belgilarini ishonchli baholashga imkon berdi.

2. «O‘zbekiston florasi» ning ikkinchi nashri uchun *Oxytropis* DC. turkumining O‘zbekiston florasidagi taksonomik tahlili amalga oshirildi. Natijada turkum 3 ta ostturkum va 10 ta seksiyaga mansub 63 ta tur bilan ifodalanishi aniqlandi. Olingan ma’lumotlar «O‘zbekiston florasi» ning birinchi nashrida keltirilgan ko‘rsatkichlardan qariyb ikki baravar yuqori bo‘lib, turkumning taksonomik xilma-xilligi haqidagi tasavvurlar sezilarli darajada aniqlashtirilgan va kengaytirilganini ko‘rsatadi.

3. Gerbariy materiallarining tanqidiy tahlili, muallifning dala tadqiqotlari natijalari hamda adabiyot manbalari asosida *Oxytropis* turkumining zamonaviy taksonomik konspekti tayyorlandi va «O‘zbekiston florasi» ning yangi nashri talablariga muvofiq aniqlagich kalit ishlab chiqildi.

4. O‘zbekiston florasida *Oxytropis* turkumining geografik tahlili tog‘lio‘rtaosiyo endemizmining yuqori darajada ekanligini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, G‘arbiy Tyan-Shan va Pomir-Oloy endemik turlarining deyarli teng ulushi aniqlanib, bu holat tog‘lio‘rtaosiyoda turkumning areal va tur xilma-xilligini shakllantirishda har ikki tog‘ tizimining muhim ro‘lini aks ettiradi.

5. *Oxytropis* turkumi turlarining botanik-geografik rayonlar va asosiy tog‘ tizmalari bo‘yicha tarqalishini tahlil qilish ularning fazoviy taqsimlanishida yaqqol notekislik mavjudligini ko‘rsatdi. Asosiy turlar boyligi Ugom-Pskem, G‘arbiy Chotqol, Qashqadaryo va Boysun rayonlarida jamlangan bo‘lib, bu hududlar yuqori turlar boyligi va endemik taksonlar ulushining ko’pligi bilan ajralib turadi. Olingan natijalar ushbu hududlarning *Oxytropis* turkumi xilma-xilligini shakllantirish va saqlashdagi muhim biogeografik markazlar ekanini tasdiqlaydi.

6. O‘zbekiston florasida *Oxytropis* turkumi tor arealli, endem hamda yo‘qolib ketish xavfi ostida turgan turlar IUCN Red List mezonlariga muvofiq baholandi, bu esa ularning zaiflik darajasini obyektiv aniqlash imkonini berdi. Olingan natijalar asosida ishlab chiqilgan ilmiy asoslangan tavsiyalar milliy Qizil kitobni yangilash, muhofaza qilish ustuvor ob’ektlarini belgilash hamda noyob turlar holatini monitoring qilish samaradorligini oshirish uchun amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

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

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ

ТУРДИЕВ ДОСТОН ЭРГАШ УГЛИ

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДА *OXYTROPIS* DC. ВО ФЛОРЕ УЗБЕКИСТАНА

03.00.05 – Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.3.PhD/B1246.

Диссертация выполнена в Институте ботаники.

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

Научный руководитель:	**Тожибаев Комилжон Шаробитдинович** доктор биологических наук, академик
Официальные оппоненты:	_____
	_____
Ведущая организация:	_____

Защита диссертации состоится 2025 года в часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.B.39.01 при Институте ботаники (Адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Актовый зал Института ботаники. Тел.: (+99871) 262-37-95, факс: (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

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

Автореферат диссертации разослан 2025 года.
(реестр протокола рассылки № от 2025 года).

О.К. Хожиматов
Заместитель председателя Научного Совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

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 темы диссертации. С точки зрения глобальной биогеографии, Средняя Азия является крупнейшей засушливой областью умеренного пояса Северного полушария и одним из ключевых центров флористического разнообразия. В регионе произрастает 9643 вида сосудистых растений, из которых 3409 являются эндемиками; при этом около трёх четвертей эндемичных видов встречаются в горных районах (Li and Tojibaev, 2024; Ma et al., 2024). Горные экосистемы Средней Азии включены в список Global 200, приоритетных экорегионов мира по сохранению биологического разнообразия, и Западный Тянь-Шань и Памиро-Алай относятся к числу 36 глобальных “горячих точек” (hot spots) биоразнообразия (Myers, 2000; Marchese, 2014). В то же время многие страны Средней Азии, в частности Узбекистан, Несмотря на значительный прогресс, сохраняется несоответствие между числом формально описанных таксонов и реальным видовым разнообразием (Linnean shortfall), а также дефицит геопривязанной информации о современном распространении большинства видов (Wallacean shortfall) (Ondo et al., 2024).

Республика Узбекистан характеризуется богатой и разнообразной флорой. На территории страны произрастает более 4 384 видов высших растений (Sennikov et al., 2016). В 2016 году Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан запустил проект “Флора Узбекистана”, направленный на инвентаризацию национальной флоры. На сегодняшний день опубликованы шесть томов новой флоры Узбекистана с данными по 20 семействам, 184 родам и 820 видам, что составляет около 18,9% флоры страны. Монографически обработаны такие крупные семейства как Amaryllidaceae, Apiaceae, Boraginaceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae и др. В настоящее время продолжаются исследования по ряду семейств, таких как Amaranthaceae, Brassicaceae, Lamiaceae и Fabaceae, включая род *Oxytropis* DC., один из крупнейших родов Северного полушария, насчитывающий более 600 видов.

Род *Oxytropis* является одним из наиболее таксономически сложных родов семейства Fabaceae, относится к подсемейству Papilionoideae, трибе Galegeae и находится в близком родстве с суперполиморфным родом *Astragalus* L. (Yakovlev et al., 1996, Stevens, 2024). Несмотря на многочисленные исследования рода *Oxytropis* (Малышев, 2006, 2008; Sandanov et al., 2022; Kholina et al., 2021; Князев, 2023), его филогения, таксономия и классификация остаются недостаточно прояснёнными. Предполагается, что *Oxytropis* сформировался около 5.6 млн лет назад, в миоцен–плиоценовую эпоху в Южной Сибири, и в результате орогенеза и климатических изменений подвергся быстрой диверсификации (Положий, 2003; Shavvon et al., 2017). В современную эпоху наибольшее видовое разнообразие наблюдается в горных системах Северной и Средней Азии (Санданов и др., 2020).

Первая критическая таксономическая обработка рода *Oxytropis* флоры Средней Азии была выполнена более 40 лет тому назад и в ней род был

представлен 166 видами (Филимонова, 1983). Последующие таксономические сводки существенно увеличили количество видов до 194. Особо стоить отметить, что 118 из них являются эндемиками региона (Хасанов, 2015; Li and Tojibaev, 2024).

В первом издании “Флоры Узбекистана” (Гончаров, 1955) было указано 34 вида рода *Oxytropis*. Однако эти сведения существенно устарели как в отношении видового состава, так и для данных о географическом распространении таксонов. Согласно современным представлениям, во флоре Узбекистана число видов этого рода более чем удвоилось, что подчёркивает необходимость их критического пересмотра.

Настоящая диссертация способствует выполнению задач, предусмотренных “Концепцией охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года”[1], Стратегией действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан ПФ–4947, а также постановлениями Кабинета Министров от 7 ноября 2018 г. № 915 и от 19 декабря 2018 г. № 1034. Исследование служит научной основой для учёта объектов растительного мира, реализации стратегии сохранения биологического разнообразия и ведения Красной книги Республики Узбекистан.

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

Степень изученности проблемы. Изучение рода *Oxytropis* в Средней Азии началось во второй половине XIX века. Первые сведения о нём были зафиксированы в работах А. Бунге (1874), Э. Регеля (1879) и А. Федченко (1886). В этот период основное внимание уделялось морфологическому описанию видов и определению их общих ареалов распространения.

С начала XX века в работах В.В. Гончарова (1937, 1955) и Н. Поповой (1958, 1959) систематика и флористический состав видов рода *Oxytropis* были изучены более детально. Особое значение имеют труды И. Васильченко (1948), которые на протяжении длительного времени служили основным источником сведений об этом роде.

На территории Узбекистана род *Oxytropis* оставался одной из самых слабо изученных таксономических групп. Как уже было сказано выше, но критическому анализу род подвергался более 70 лет тому назад. Все имеющиеся данные по этому роду сводились к описанию видового состава во флористических конспектах различных районов или кадастровых списков административных областей Узбекистана. Исследования, объединяющие таксономический анализ, изучение биогеографических особенностей рода на территории Узбекистана, анализ геопространственной информации, дающие

[1] Указ Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года № УФ-5863 “Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года”.

современные представления о состоянии рода, оставались вне поля зрения. В связи с этим изучение видового разнообразия видов рода *Oxytropis*, флоры Узбекистана и восполнение таксономических и географических пробелов биологического документирования остаётся актуальной научной задачей.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ вуза или научного учреждения. Данное диссертационная работа выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан, в частности государственного проекта “Сеточное картирование флоры юго-западного Гиссарского, Гиссар–Дарвазского и Припянджского округов Горосреднеазиатской провинции (в пределах Сурхандарьинской области)”; фундаментального проекта F5-FA-0-64792 “Таксономическая ревизия полиморфных семейств флоры Узбекистана”.

Цель исследования является подготовка современного конспекта видов рода *Oxytropis* DC. во флоре Узбекистана с проведением таксономической ревизии и комплексного географического анализа, а также разработкой рекомендаций по охране редких таксонов.

Задачи исследования:

провести сбор нового полевого материала и выполнить критический анализ гербарных образцов, хранящихся в Национальном гербарии Узбекистана (TASH), с целью выявления таксономических особенностей представителей рода *Oxytropis*;

осуществить комплексное изучение основных морфологических диагностических признаков и оценить их значимость для надежной идентификации видов рода;

подготовить современный конспект видов рода *Oxytropis* в соответствии с форматом нового издания «Флоры Узбекистана», обобщив данные полевых материалов, гербарных коллекций и опубликованных материалов;

провести таксономический анализ и комплексный географический обзор видов, включая построение сеточных карт распространения и выявление центров видового разнообразия и эндемизма;

оценить статус редкости узкоареальных, эндемичных и находящихся под угрозой исчезновения видов согласно критериям Международного союза охраны природы (IUCN Red list), а также разработать научные рекомендации по их устойчивой охране;

осуществить географическую привязку собранных данных и интегрировать полученные результаты в информационные платформы Grid Mapping of Central Asia Plants (GMOCA) и GBIF для обеспечения доступности и дальнейшего использования в глобальных ботанических исследованиях.

Объект исследования. Виды рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана, а также гербарные образцы, хранящиеся в TASH.

Предмет исследования. Таксономия, морфология, география видов, сеточное картирование, а также научные основы оценки и охраны видов по критериям IUCN.

Методы исследования. При выполнении исследования использовались классические и современные методы ботаники, включая сравнительно-морфологический и описательный подходы, эколого-морфологический и эколого-географический анализ, статистическую обработку данных, а также создание цифровых баз данных. Кроме того, применялись методы оценки состояния сохранности видов по категориям и критериям IUCN, а также современные ГИС технологии для картографирования ареалов и построения баз пространственных данных.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые со времён выхода первого издания «Флоры Узбекистана» выполнена полноценная таксономическая обработка рода *Oxytropis*, включающего 63 вида, относящиеся к трём подродам и десяти секциям. На основе критического анализа гербарных коллекций и новых полевых данных подготовлен современный конспект рода и разработан дихотомический ключ для определения видов. Полученные результаты показывают, что таксономическое разнообразие рода во флоре Узбекистана почти вдвое превышает данные предыдущего издания;

проведена комплексная оценка уровня эндемизма видов рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана. Из 63 видов, выявленных на территории страны, 51 относится к числу эндемиков горной Средней Азии. При этом Западный Тянь-Шань и Памиро-Алай характеризуются практически сопоставимым числом эндемиков — 16 и 17 видов соответственно. Установлено наличие семи видов, являющихся национальными эндемиками. Полученные данные подчёркивают высокую биогеографическую значимость региона и отражают ключевую роль горных экосистем в формировании современных очагов эндемизма;

сформирована база данных геопривязанной информации, на основе которой подготовлены сеточные карты, отражающие общее распространение видов, уровни видового богатства и плотность гербарных сборов. Репрезентативность полученных геоданных обеспечила возможность проведения анализа пространственного распределения видов *Oxytropis* по ботанико-географическим районам, основным горным хребтам и высотным поясам;

на основе изучения более чем 3 500 гербарных образцов, а также критического анализа материалов TASH и собственных полевых исследований подготовлены оригинальные морфологические описания всех 63 видов рода *Oxytropis*, встречающихся во флоре Узбекистана. Впервые для морфологической характеристики использовано 257 признаков, а свыше 395 ранее известных признаков были повторно изучены, уточнены и переосмыслены в авторской интерпретации. Полученные результаты позволили сформировать наиболее полную, детализированную и современную морфологическую концепцию видов рода *Oxytropis* флоры Узбекистана. Проделанная работа расширяет существующие таксономические представления, уточняет границы и объём видов и создаёт основу для дальнейших филогенетических, биогеографических и природоохранных исследований.

Практические результаты исследования:

на основе комплексного географического обзора подготовлены ГИС карты, отражающие современное распространение видов в Узбекистане, с выявлением «горячих точек» разнообразия рода в Узбекистане, большинство из которых приурочены к Гиссарскому и Чаткальскому хребтам. Полученные материалы формируют научно обоснованную базу для дальнейших ботанических исследований, природоохранных мероприятий и мониторинга таксономического разнообразия видов рода *Oxytropis*;

на основе 2 236 гербарных образцов, относящихся к 57 видам рода *Oxytropis*, сформирована база данных геопривязанной информации. Созданный массив геоданных интегрирован в региональную систему Grid Mapping of Central Asia Plants (www.gmoca.org) и размещена на международной платформе Global Biodiversity Information Facility (www.gbif.org);

В фонд Национального гербария Узбекистана (TASH), имеющего статус уникального научного объекта, передано 1 060 гербарных образцов рода *Oxytropis*;

для нового издания национальной Красной книги подготовлены очерки для семи редких и эндемичных видов согласно критериям и категориям IUCN Red List; эндемичный для Нуратинского хребта *O. pseudorosea* включён в IUCN Red List, а также определены приоритетные направления по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.

Достоверность результатов исследования подтверждается следующими фактами:

проведённый анализ соответствует современной научной парадигме по исследованию видов рода *Oxytropis* и семейства Fabaceae в целом, 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 утверждённых госбюджетных научных программ, предполагающих внутреннюю и внешнюю экспертизу на каждом этапе выполнения исследований.

Научное и практическое значение результатов исследования.

Научная значимость исследования состоит в том, что впервые за последние 70 лет в современном концептуальном и методологическом ключе выполнено комплексное изучение морфологических и таксономических особенностей представителей рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана. Проведён всесторонний географический анализ всех видов рода, произрастающих на территории страны, что позволило существенно уточнить и расширить существующие научные представления об их биогеографии и закономерностях распространения. Сочетание данных полевых исследований с критическим пересмотром гербарных материалов привело к более чем двукратному увеличению числа достоверно подтверждённых видов *Oxytropis* во флоре Узбекистана.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что подготовлены очерки для семи редких и эндемичных видов для нового издания национальной Красной книги, а также один вид для внесения в IUCN Red List. Созданы новые цифровые иллюстрации, которые могут служить вспомогательным материалом для более точного определения таксонов, а также использоваться в учебных целях. На основе анализа крупного массива геопривязанной информации, охватывающего данные более чем за сто лет, определены современные центры видового разнообразия и основные «горячие точки» эндемизма рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана. Эти результаты служат практической основой для разработки мер по сохранению редких видов, планирования охранных зон и повышения эффективности мониторинга растительных сообществ.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных при исследовании видов рода *Oxytropis*, распространённых во флоре Узбекистана:

более 1 060 гербарных образцов, относящихся к 45 видам переданы в фонд Национального гербария Узбекистана (TASH) и база геопривязанной информации на основе 2236 гербарных образцов, относящихся к 57 видам внедрена в региональную платформу цифровой информации Grid Mapping of Central Asia Plants, GMOCA, разработанный Институтом ботаники Академии наук в рамках государственной научной программы «Цифровая природа» (справка Академии наук Республики Узбекистан от 11 ноября 2025 г. №4/1255-2801), а также интегрирована в глобальную базу данных по биоразнообразию Global Biodiversity Information Facility, GBIF (сертификат №019 от 25 ноября 2024 года);

по результатам исследований редкий, эндемичный вид *O. pseudorosea*, встречающийся в пределах Нуратинского хребта и занесённый в Красную книгу Узбекистана, был включён в Красный список IUCN со статусом EN B1ab(i,ii,iii,iv,v) + 2ab(i,ii,iii,iv,v).

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на двух международных и двух республиканских научно-практических конференциях, а также на одном международном семинаре-тренинге.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 12 научных работ, из которых 7 научных статей, в научных изданиях, рекомендованных к публикации Высшей аттестационной комиссией при Министерстве Высшего образования, науки и иннноваций Республики Узбекистан для диссертаций на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по биологическим наукам, включая 4 статьи в республиканских и 3 статьи в международном журнале, индексируемом в базах Scopus и WOS.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 105 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертации обоснована актуальность и необходимость выбранной темы в контексте текущих исследований по изучению растительного разнообразия Узбекистана и проекта «Флора Узбекистана» в частности, описаны цель и задачи исследования, объект и предмет, указано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены основные результаты диссертационной работы, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведена информация о внедрении результатов в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации «Краткая история изучения рода *Oxytropis* DC. в Средней Азии» посвящена основным результатам историко-хронологического анализа изучения рода *Oxytropis* в Средней Азии. Особое внимание уделено фундаментальным работам А.А. Бунге (Bunge, 1868, 1874), заложившим основы систематики рода, а также классическим исследованиям О.А. и Б.А. Федченко (1906, 1909, 1913), в которых впервые обобщены данные о разнообразии и географическом распространении этого рода. Важный вклад в последующее развитие представлений о роде внесли также И.Т. Васильченко (1948), Н.Ф. Гончарова (1955) и ряд других исследователей, проводивших ревизии рода. Также рассматривается современное таксономическое разнообразие *Oxytropis* в странах Средней Азии с анализом типовых местонахождений (*locus classicus*) с учётом государств региона.

Вторая глава диссертации посвящена «Объекту и методам исследований». В первом разделе главы приведены результаты критического анализа гербарных образцов, хранящиеся в TASH, который является самым крупным хранилищем исторических коллекций рода *Oxytropis* в Средней Азии. Коллекция TASH включает 4674 гербарных образца рода *Oxytropis*, относящихся к 135 видам, среди которых 54 типовых экземпляра, представляющих 29 видов. Хронологический анализ образцов, охватывающих период с 1841 года (к которому относится первый известный гербарный образец *Oxytropis* из Средней Азии), позволил выделить четыре этапа формирования фонда: *начальный этап* (1841–1910) — характеризуется

редкими и разрозненными сборами, преимущественно осуществлёнными первыми исследователями флоры региона; *этап высокой активности* (1910–1940) — период наиболее интенсивного пополнения фонда: около половины всех имеющихся образцов были собраны именно в это время; *этап снижения исследовательской активности* (1941–2000) характеризуется резким сокращением числа новых гербарных поступлений; при этом для отдельных десятилетий полностью отсутствуют документированные гербарные сборы; *современный этап* (2000–2025) — отмечается регулярным поступлением новых сборов, а также активной цифровизацией как исторических, так и современных материалов.

Во втором разделе второй главы дается подробная информация о методах, использованных в диссертации, в частности, методах таксономических, морфологических, биоклиматического моделирования, а также методах полевых исследований.

Третья глава диссертации, озаглавленная «Таксономия рода *Oxytropis* DC. во флоре Узбекистана», посвящена анализу таксономического разнообразия рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана. Для решения поставленных задач основное внимание было уделено критическому изучению диагностически значимых морфологических признаков на гербарных материалах, а также на образцах, собранных автором в ходе полевых исследований. На основе полученных данных был составлен обновлённый дихотомический ключ для определения видов и подготовлен конспект рода в формате, соответствующем требованиям проекта «Флора Узбекистана».

В первом разделе главы выполнен комплексный анализ диагностических морфологических признаков видов. Во флоре Узбекистана род Oxytropis представлен тремя подродами: *Phacoxytropis* (15 видов), *Euoxytropis* (47 видов) и *Ptiloxytropis* (1 вид). Различия между подродами определяются двумя основными признаками: (i) соотношением морфометрии плода и чашечки (плод выступает наружу или остаётся внутри чашечки) и (ii) наличием или отсутствием перегородки вдоль брюшного шва боба. Эти признаки положены в основу дихотомических ключей для идентификации таксономических единиц.

На основе критического изучения морфологических признаков по гербарным образцам, новым сборам автора, а также наблюдениям за живыми растениями в природных условиях был пересмотрен существующий массив морфологических данных, традиционно используемых при описании видов. В ходе подготовки морфологических описаний для нового конспекта рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана использовано 257 новых признаков, часть которых обладает высокой диагностической значимостью и существенно повышает информативность видовых характеристик. С учётом пересмотренных и вновь предложенных морфологических признаков были обновлены и значительно детализированы описания всех видов. Одновременно проведена переоценка традиционно применяемых таксономически значимых признаков, таких как количество долек листочков,

степень и характер опушения, морфология чашечки, паруса и крыльев, строение шиловидной вершины лодочки и других признаков. На основе полученных данных выполнен кластерный анализ, по результатам которого построены морфологические дендрограммы, отражающие степень морфологического сходства и различий между подродами, секциями и видами, что подтверждает высокую таксономическую ценность использованного комплекса морфологических признаков.

Морфологические описания видов рода *Oxytropis* флоры Узбекистана, а также построение морфологического дерева выполнены на основе классической системы рода (Васильченко, 1948) в сопоставлении с нашими данными. Проведённый анализ выявил пробелы в существующей системе рода (рис. 1A), что потребовало уточнения и расширения спектра диагностических характеристик (рис. 1B). Ряд морфологических признаков — окраска венчика в высушенном состоянии, форма глазков крыльев, опушённость внутренней поверхности створок боба, форма семян, особенности их пигментации и рельеф поверхности — впервые был привлечён в качестве значимых диагностических параметров.

На основе морфологического анализа и результатов кластерного анализа установлено, что *O. aspera* и *O. megalorrhyncha*, традиционно включаемые в секцию *Eumorpha*, по совокупности диагностических признаков демонстрируют более тесное сходство с представителями секции *Protoxytropis*. В связи с этим рекомендуется рассмотреть их перенос в состав указанной секции. Кроме того, анализ морфологических характеристик показал, что *O. leucocyanea*, ранее относимая к подсекции *Pseudoortholoma* секции *Ortholoma*, а также *O. trajectorum* из секции *Sphaeranthella* и *O. savellanica* из секции *Protoxytropis*, по комплексу признаков (особенности строения цветка, морфология листочков, элементы опушения и др.) обладают выраженной корреляцией с таксонами подсекции *Euortholoma* секции *Ortholoma*.

Построенное на основе расширенного набора морфологических признаков дерево ясно продемонстрировало выраженное таксономическое и морфологическое удаление подсекции *Euortholoma* от *Pseudoortholoma*. Такая степень дивергенции указывает на формирование у данных групп самостоятельных эволюционных линий внутри секции *Ortholoma*, что подтверждается устойчивыми различиями по ключевым диагностическим признакам. Особенно существенные различия выявлены в морфологии чашечки (пропорции трубки и зубцов, особенности опушения), структурных характеристиках плода (конфигурация створок, тип внутреннего опушения, особенности поверхностного рельефа створок) и морфологических особенностей листьев (строение листочков, число пар листочков в сложном листе и др.).

Второй раздел главы посвящен дихотомическому ключу. Существенное увеличение числа видов рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана объективно обусловило необходимость его разработки.

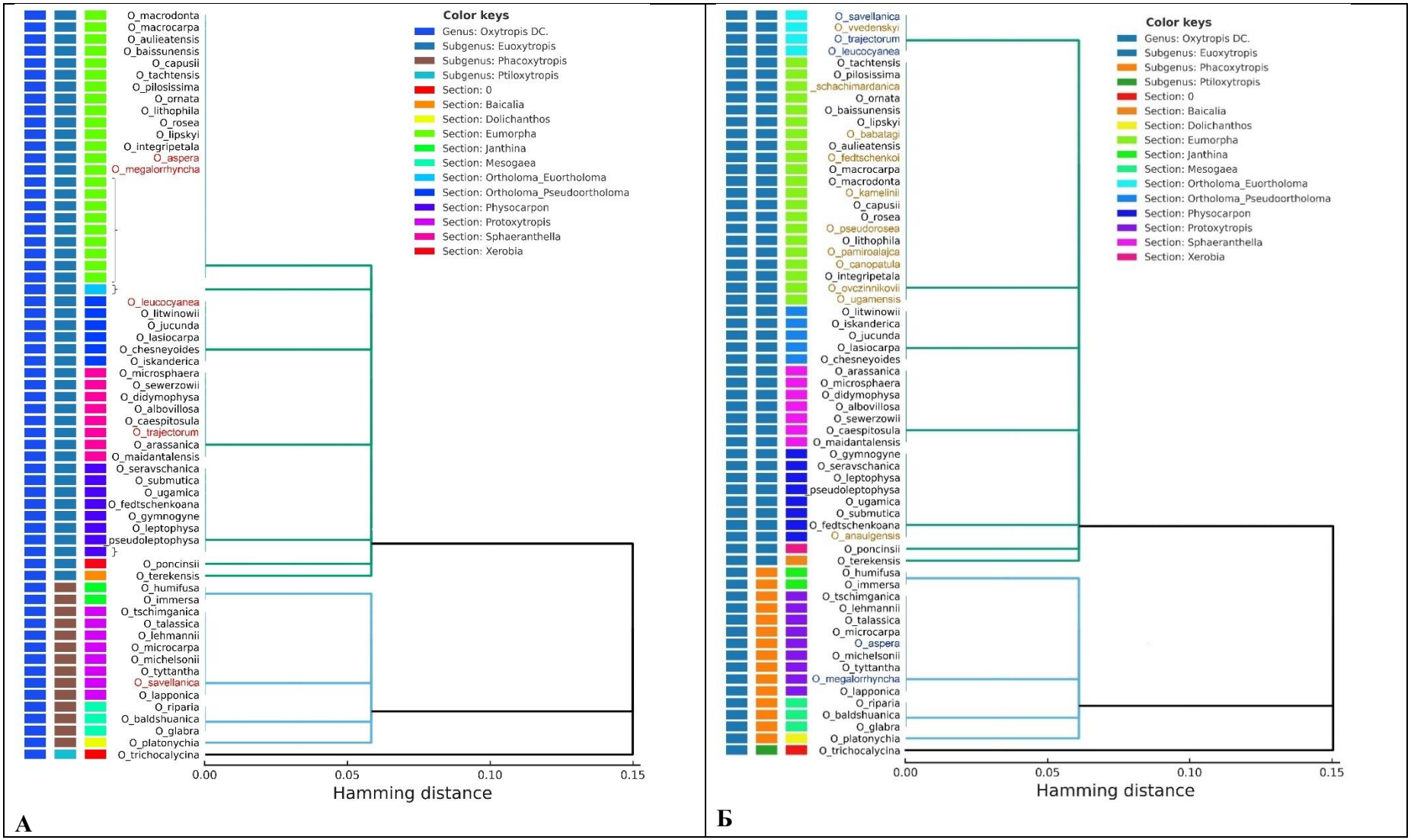


Рисунок 1. Кластерная дендрограмма видов рода *Oxytropis*. (**А** – Морфологическое дерево согласно классической системе В.Н. Васильченко (1948), **Б** – Морфологическое дерево с использованием новых диагностических признаков автора)

При его подготовке нами была использована классическая система, предложенная А. Бунге (1874), а также последующие дополнения Н.Ф. Гончарова (1955) и И.Т. Васильченко (1948). В основу ключа положен комплекс устойчивых морфологических признаков, традиционно применяемых в качестве основных диагностических признаков, включая степень развития стебля, соотношение длины боба и чашечки, морфологию листочков, окраску венчика, отношение длины цветоноса к длине листа, особенности строения флага и остроконечия лодочки, характер и выраженность опушения, а также строение внутренней поверхности створок боба.

Разработанный нами новый ключ интегрирует как традиционно используемые в классических таксономических трудах признаки, так и ряд дополнительных морфологических признаков. К таким новым диагностическим признакам относятся: окраска венчика в высушенном состоянии (на гербарных образцах), форма «глазков» на крыльях, характер внутреннего опушения створок боба, форма семян (сердцевидная, неправильно четырёхугольная, широкояйцевидная и т.д.). Во всех литературных источниках указывается почковидная форма семени. Особенности пигментации их поверхности и тип рельефа семенной кожуры ранее не были использованы в качестве диагностических признаков. Эти признаки обладают высокой стабильностью и значительной дифференцирующей способностью, что делает их ценными для построения ключей. Другой важной особенностью предложенного дихотомического ключа является то, что в отличие от предыдущих работ такие вариабельные признаки, как окраска венчика, длина листа или размеры боба, традиционно применявшиеся при изучении рода *Oxytropis*, оценивались не изолированно, а в сочетании с комплексом других морфологических характеристик. Такой подход позволил учитывать внутривидовую и межвидовую изменчивость признаков и обеспечил более надёжное их таксономическое использование.

В третьем разделе главы представлен конспект рода *Oxytropis*. В конспекте для каждого таксона приводятся принятые научные названия, номенклатурные сведения, источники первоописания, основные синонимы, указание типовых образцов, ссылки на современную литературу, а также данные о распространении видов на территории Узбекистана в разрезе ботанико-географических округов и районов (Tojibaev et al., 2016). Кроме того, для каждого вида приведены сведения о фенологических фазах, условиях произрастания, распределение по основным горным хребтам, а также необходимые научные комментарии. Реализация данной части исследования предусматривала выполнение ряда задач: а) выявление видового состава рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана; б) подготовка оригинальных морфологических описаний видов; в) составление ключа для определения; г) формирование списков изученных гербарных образцов. Поставленные задачи полностью соответствуют основным принципам классической таксономии (Васильченко, 1948; Гончаров, 1955; Абдусалямова, 1978) и концептуальным

положениям проекта «Флора Узбекистана» (Sennikov et al., 2016), в рамках которого выполняется настоящая диссертационная работа.

Информация о географическом распространении видов рода *Oxytropis* в пределах Узбекистана сопровождается точечными картами, созданные на основе ГИС. При подготовке карт были использованы все доступные гербарные образцы, хранящиеся в коллекциях TASH, MW, LE, AA, SamDU и других малых гербария Узбекистана (в общей сложности более 3 500 образцов, собранных с 1841 года), а также полевые сборы автора, включающие не менее 1 300 образцов. Фотоматериалы и цветные иллюстрации видов, выполненные автором, представлены в приложениях диссертации. Они существенно повышают диагностическую ценность конспекта, обеспечивая более точную идентификацию и уточнение их природной вариабельности.

В первой части четвёртой главы представлен хорологический анализ. Флора Средней Азии является результатом сложных и длительных историко-географических процессов, сформировавших её под воздействием совокупности генетических, климатических и палеогеографических факторов (Камелин, 1973; Manafzadeh et al., 2017; Li et al., 2024). Современное растительное разнообразие региона отражает не только таксономическую структуру флоры и конфигурацию ареалов, но также основные этапы эволюционного становления видов и древние направления миграций, обусловившие современную биогеографическую мозаику (Sun et al., 2014). В связи с этим анализ флористических комплексов по географическим элементам приобретает фундаментальное теоретическое значение (Тахтаджян, 1986).

Хорологический анализ видов рода *Oxytropis* флоры Узбекистана выполнен на основе классификации ареалов, предложенной Л.С. Красовской и И.Г. Левичевым (1987) с последующими дополнениями К.Ш. Тожибаева (2010). Проведённый анализ позволяет охарактеризовать общее географическое распространение объектов исследования по основным крупным географическим выделам в пределах горной части Средней Азии и сопредельных регионов. (табл. 1).

Таблица 1

Распределение видов *Oxytropis* флоры Узбекистана по географическим группам

Классы ареалов	**Кол-во видов**	**%**
Памироалайский	22	34,9
Тяньшанский	20	31,7
Горносреднеазиатский	7	11,1
С широкими ареалами	11	17,4
Не установленными ареалами	3	4,7

Среди видов Памироалайского класса особое внимание следует уделить группе, распространённой в пределах Западного Гиссара, где отмечено не менее семи видов (*O. baissunensis*, *O. microcarpa*, *O. vvedenskyi* и др.). Если же

к ним добавить два вида, эндемичных для хребта Кугитанг (*O. megalorrhyncha*, *O. pseudoleptophysa*), становится очевидным, что этот регион играет ключевую роль в формировании видового разнообразия рода *Oxytropis* в пределах Западного Памиро-Алая. В отличие от него другие типы ареалов, выделенные в составе данного класса, представлены лишь единичными видами и не демонстрируют сопоставимой биогеографической значимости.

Характерной особенностью распространения видов рода *Oxytropis* в Тяньшанской части Узбекистана является преобладание таксонов, обладающих широкими ареалами в пределах Западного Тянь-Шаня (*O. albovillosa*, *O. aulieatensis*, *O. sewerzowii* и др.), а также видов, преимущественно приуроченных к его южной части — так называемых Юго-западнотяньшанских видов (Тожибаев, 2010) (*O. trajectorum*, *O. ornata*, *O. tschimganica* и др.). В совокупности данная группа насчитывает не менее 13 видов из 20 видов с тяньшанским типом распространения. В то же время следует отметить значительную долю более локальных видов в составе этой группы, в том числе видов, ограниченных распространением пределами одного горного хребта. Так, к числу таких таксонов относятся виды с Чаткальским типом ареала, число которых составляет не менее шести (*O. arassanica, O. fedtschenkoi, O. jucunda* и др.), что подчёркивает высокую биогеографическую значимость одноименного хребта. Ещё более узкоареальным является *O. caespitosula*, характеризующийся Пскемским типом ареала, все известные местонахождения которого приурочены к бассейнам рек Бабажансай и Аккапчигайсай.

Пространственное распределение Горносреднеазиатских видов (не менее шести видов) является результатом длительных историко-географических процессов, включая миграции флористических элементов между горными системами Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая, а в отдельных случаях — между Западным Тянь-Шанем и отдельными хребтами Памиро-Алая, такими как Алайский (*O. rosea*) и Нуратинский (*O. macrocarpa*) хребты.

Наличие значительного числа видов с широкими ареалами (не менее 11 видов) свидетельствует о высокой экологической, биогеографической и биоклиматической пластичности многих представителей рода, произрастающих в горных районах Средней Азии. Широкое распространение этих видов, нередко охватывающее как горные системы Средней Азии, так и более северные бореальные области, указывает на их способность адаптироваться к контрастным климатическим условиям и отражает историческую связь горносреднеазиатской флоры с флористическими комплексами северных широт (Sandanov et al., 2022).

Во второй части главы изложены результаты изучения распределения видов рода *Oxytropis* в Узбекистане на основе схемы ботанико-географического районирования Узбекистан (Tojibaev et al., 2016). Выявлено, что представители рода *Oxytropis* произрастают в пределах 11 ботанико-географических округов и 23 ботанико-географических районов, причём их распределение носит явно неравномерный характер (Turdiev et al., 2025). Наиболее высокое видовое разнообразие закономерно приурочено к

Горносреднеазиатской провинции, в пределах которой виды рода отмечены в 8 округах и 19 районах. Особенно выделяется Западно-Тяньшанский округ, занимающий ведущее положение как по общему числу видов, так и по количеству гербарных образцов: здесь зафиксировано 32 вида *Oxytropis*. Это свидетельствует как о флористическом богатстве региона, так и о сравнительно высоком уровне его изученности (Тожибаев, 2010; Отчёт…, 2024; Turdiev et al., 2025).

Внутри Западно-Тяньшанского округа наибольшее видовое разнообразие отмечено в Угам-Пскемском (не менее 23 видов; 4 из них строгие эндемики), Западночаткальском (18; 4) и Кураминском (13; 2) районах. Существенный вклад в флористическое богатство округа вносят также высокогорный Арашанский и предгорный Чоркесарский районы, где зарегистрировано по 9 видов в каждом.

В Западно-Гиссарском округе выявлено 22 вида, при этом наиболее весомый вклад в видовое разнообразие вносят Кашкадарьинский (17 видов; 4 из них строгие эндемики) и Байсунский (13; 4) районы. В соседнем Гиссаро-Дарвазском округе документировано 10 видов, тогда как в Пянджском округе (Бабатагский район) зафиксировано лишь три вида. Существенную роль в формировании таксономического разнообразия видов рода *Oxytropis* Памиро-Алая играет также Кухистанский округ, где выявлено не менее 19 видов (3 эндемика). Основная их часть сосредоточена в пределах Северо-Туркестанского района (15 видов). Такие показатели подчёркивают значимость этих округов как локальных центров концентрации видового разнообразия рода *Oxytropis*. На этом фоне малое количество видов, зарегистрированное в Нуратинском округе (всего четыре вида), может рассматриваться как своеобразный ботанико-географический феномен или проявление так называемых «отрицательных черт флоры» (Камелин, 1990), поскольку в экологически и климатически сходных районах фиксируется гораздо большее число видов.

Сравнительно небольшое видовое разнообразие Фергано-Алайского (7 видов) и Ферганского (4 вида) округов, вероятно, объясняется их трансграничным положением. Особый интерес представляют два вида — *O. glabra* и *O. riparia*, приводимые нами для трёх округов Туранской провинции (Turdiev et al., 2025). Эти виды характеризуются широкими географическими ареалами. При этом для двух округов Бухарского округа последние подтверждённые данные о находках этих видов относятся к 1921 году (Катта-Курган, опытное поле, *Попов*, 06.06.1921, 321).

Для оценки степени сходства видового состава между ботанико-географическими районами был применён метод кластерного анализа (Somerfield, 2008). Полученное дерево отчётливо делится на два крупных кластера, отражающих ключевые биогеографические закономерности распространения видов *Oxytropis* в пределах Узбекистана (рис. 2). Подобные модели пространственного распределения ранее отмечались и для других таксономических групп, включая *Tulipa* L. (Dekhkonov, 2023; Dekhkonov et al., 2024), *Iris* L. (Sennikov et al., 2023), *Hedysarum* L. (Juramurodov et al., 2024) и

др., что подтверждает устойчивость биогеографической дифференциации флоры региона.

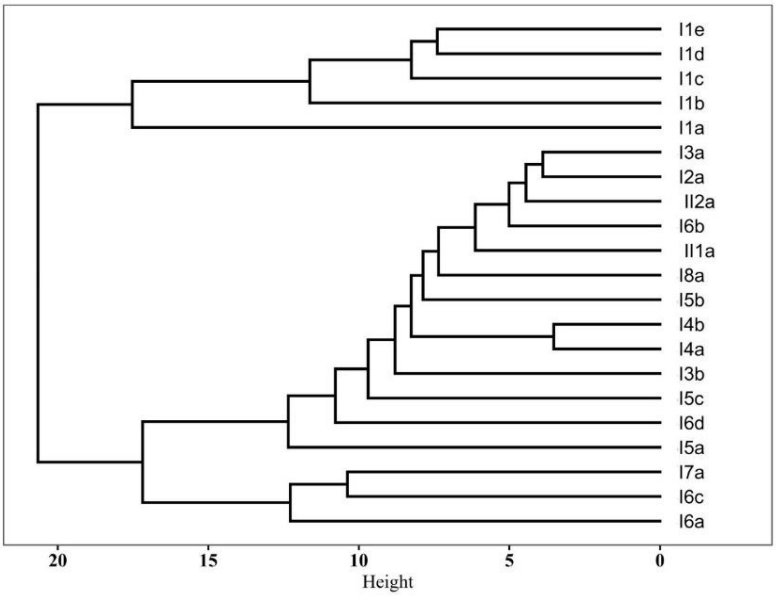


Рисунок 2. Кластерная дендрограмма сходства видов рода *Oxytropis* по ботанико-географическим районам Узбекистана

Первый кластер охватывает территорию Западного Тянь-Шаня. Обособление ботанико-географических районов Западного Тянь-Шаня в самостоятельный кластер обусловлено преобладанием здесь видов секций *Eumorpha*, *Physocarpon* и *Sphaeranthella*, что определяет сходство видового состава *Oxytropis* в пределах Юго-Западного Тянь-Шаня. Внутри данного кластера Угам–Пскемский район формирует самостоятельную ветвь, что указывает на его высокоесходство с соседними районами Западного Тянь-Шаня, в частности с Таласским Алатау и Сырдарьинским Каратау (за счет видов секций *Sphaeranthella*).

Второй крупный кластер объединяет ботанико-географические районы Западно-Гиссарского (с высокой долей узколокальных эндемиков, таких как *O. tyttantha*, *O. vvedenskyi* и др.) и Кухистанского округов, при этом Северо-Туркестанский район занимает относительно изолированное положение. Такая обособленность обусловлена равномерным распределением в его пределах видов, относящихся ко всем секциям рода *Oxytropis*, без выраженного доминирования какой-либо из них.

Нуратинский и Актауский районы Нуратинского округа показывают вполне понятную таксономическую близость, что также можно говорить о положении Кашкадарьинского и Байсунского районов Западно-Гиссарского округа с Сангардак-Тупалангским районом Гиссаро-Дарвазского округа. Неким исключением является группирование в один подкластер Западнотяньшанского Южно-Чаткальского района с Памиро-Алайским Западно-Алайским районом. Основная причина объединения этих двух районов в один кластер связано с доминированием видов секции *Eumorpha* на обеих территориях. Обособленное положение Восточно-Алайского ботанико-

географического района по отношению к Западно-Алайскому объясняется двукратным превышением числа видов на данной территории.

Результаты кластерного анализа в целом, а особенно по территориям Западного Тянь-Шаня и Западного Памиро-Алая, показали высокую степень согласованности с существующей схемой ботанико-географического районирования Узбекистана.

В третьем разделе главы выполнен анализ распределения видов рода *Oxytropis* по горным хребтам Узбекистана на основе геопривязанных данных. Объекты исследования зафиксированы в пределах шести хребтов Западного Тянь-Шаня и восьми хребтов Памиро-Алая. Наиболее высоким видовым богатством характеризуются пять горных хребтов — Гиссарский, Чаткальский, Пскемский, Угамский и Туркестанский (77 % от всех видов), где число видов варьирует от 15 (Туркестанский хребет) до 29 (Гиссарский хребет). В пределах остальных десяти хребтов зафиксировано существенно меньшее видовое разнообразие, представленное лишь 2–7 видами, что подчёркивает выраженную неравномерность распределения представителей рода *Oxytropis* по горным системам Узбекистана. На основе данных гербарных коллекций, литературных источников и полевых сборов автора была построена дендрограмма, отражающая степень их сходства / различия и выявить пространственные закономерности распределения *Oxytropis* в пределах горных систем Узбекистана.

Подобно ботанико-географическим районам, горные хребты Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая формируют обособленные кластеры, отражающие различия в видовом составе рода *Oxytropis*. Формирование таких кластеров обусловлено, прежде всего, составом видов в пределах секций *Eumorpha*, *Physocarpon* и *Sphaeranthella*, между которыми отмечаются существенные различия в таксономическом сходстве.

Гиссарский хребет — самый высокий и протяжённый среди горных хребтов Узбекистана, занимает обособленное положение по отношению как к Западнотяньшанскому кластеру, так и к Памиро-Алайскому.

В четвёртой части главы был проведён анализ распределения видов рода *Oxytropis* по высотным поясам. Виды *Oxytropis* в основном являются флористическими элементами горных экосистем. С целью выявления особенностей высотного распределения видов нами была использована схема высотной поясности, предложенная академиком К.З. Закировым (1955).

Согласно проведённому анализу, 83,8% общего числа видов встречается в поясе тау (±1500–2800 м). В остальных высотных поясах распределение следующее: чуль (до 500 м) 3,2%, адыр (±500–1500 м) 35,4% и яйлау (выше 2800 м) 41,9%.

Анализ по 100-метровому (Manish et al., 2017) высотному градиенту позволил определить среднюю высоту распространения видов в двух крупных горных системах Узбекистана, Западном Тянь-Шане и Памиро-Алае, а также в разрезе отдельных хребтов. Среднее значение составило в пределах 2100 м. Для Западного Тянь-Шаня средняя высота видового богатства рода *Oxytropis* оценивается в 2 200 м, для Памиро-Алая в 2100 м. Эти высоты могут

рассматриваться как своеобразный высотный оптимум распространения рода (Walter & Breckle, 2002), при этом как выше, так и ниже данного диапазона наблюдается последовательное снижение видового богатства и частоты находок (рис. 3).

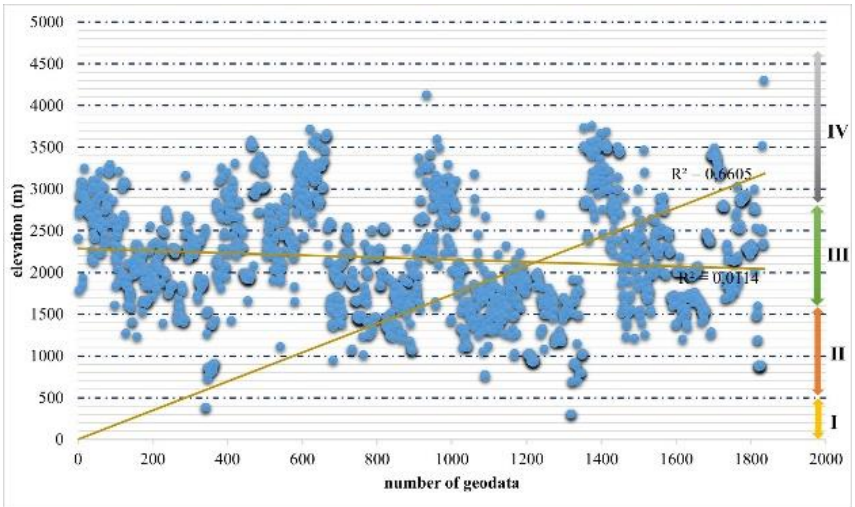


Рисунок 3. Высотное распределение видов рода *Oxytropis* в Узбекистане.

Анализ высотного градиента по отдельным хребтам показал, что средняя высота распространения видов рода *Oxytropis* существенно различается между горными системами. Наиболее широкая высотная амплитуда отмечена для Гиссарского и Чаткальского хребтов, которые охватывают практически все высотные пояса. Полученные результаты имеют важное научное значение для понимания системы вертикальной зональности видов *Oxytropis*, их экологических стратегий адаптации и закономерностей распределения по высоте.

В пятом разделе четвёртой главы изложены результаты сеточного картирования. Этот метод изучения географического распространения видов является одним из самых эффективных инструментов в стандартизации данных и упрощения их статистической обработки (Seregin, 2013). С помощью сеточного картирования были оценены такие важные показатели, как видовое разнообразие (SR) и плотность гербарных сборов (CD) в разрезе ячеек сетки (Tojibaev et al., 2022; Juramurodov et al., 2025). Также использование этого метода позволило визуализировать «горячие точки» видов рода *Oxytropis*.

Для осуществления этой работы вся территория Узбекистана нами была разделена на ячейки (квадраты) размером 10×10 км, в результате чего сформировано 4753 квадрата. Согласно анализу геопривязанных данных, лишь в 210 квадратах (4,41%) отмечено присутствие видов *Oxytropis*. Путем подсчета количества видов по ячейкам сетки выделены три группы: квадраты с высоким уровнем (7–13 видов); со средним уровнем (3–6 видов); с низким уровнем разнообразия (1–2 вида). Количество квадратов составило 11, 66 и 133 соответственно. Квадраты с высоким разнообразием составляют лишь 5%, и они расположены в районе стыка Каржантау с Угамским хребтом, Чаткальском хребте (окр. Чимгана, Кызылнуры и Ангренского плато),

Туркестанском хребте (Заамин и Гуралаш) и Гиссарском хребте (гора Чулбаир и верховья реки Аксу).

Результаты анализа показали, что участки с высоким видовым разнообразием в большинстве случаев совпадают с зонами высокой плотности гербарных сборов. Некое отклонение можно увидеть на примере Гиссарского хребта, где несмотря на высокое видовое разнообразие, плотность сборов остаётся низкой, что указывает на необходимость проведения дополнительных полевых исследований.

В первой части пятой главы редкие виды были оценены на основе критериев IUCN Red List (IUCN Categories and Criteria, 2012; Rodrigues et al., 2006). В последние годы работы по оценке видов флоры Центральной Азии, в частности флоры Узбекистана, по критериям IUCN Red List стали значительно активизироваться (Бешко, 2022; Хабибуллаев, 2023). Этот процесс способствует интеграции современных международных методик в национальную Красную книгу. В этом контексте эндемичные и узкоареальные таксоны представители рода *Oxytropis* играют важную роль (табл. 2).

Таблица 2

Результаты оценки видов рода *Oxytropis* флоры Узбекистана по критериям IUCN Red List (2025)

№	Виды	Кол-во записей	EOO km^2	AOO km^2	Статус в КК Уз	Статус по IUCN (2025)
1	*Oxytropis kamelinii*	28	215	8		CR
2	*Oxytropis maidantalensis*	12	25	36	2	CR+EN
3	*Oxytropis pseudorosea*	75	1 973	124	2	EN
4	*Oxytropis lasiocarpa*	52	1 632	108		EN
5	*Oxytropis fedtschenkoana*	73	871	84	2	EN
6	*Oxytropis pseudoleptophysa*	88	238	100	2	EN
7	*Oxytropis vvedenskyi*	24	182	40	3	EN
8	*Oxytropis schachimardanica*	11	323	16		EN
9	*Oxytropis tyttantha*	12	393	44	3	EN

При оценке, согласно критериям IUCN Red List, анализировались их область распространения (EOO) и площадь обитания (AOO). По результатам анализа установлено, что *O. kamelinii* и *O. maidantalensis* отнесены к категории CR (на грани исчезновения), тогда как остальные семь видов — к категории EN (под угрозой исчезновения). Полученные результаты служат научной основой для последующего включения видов в новые издания Красной книги Узбекистана, определения охранных зон и для разработки стратегий сохранения редких видов.

Во втором разделе главы приведены рекомендации по охране видов. Редкие и эндемичные виды *Oxytropis* флоры Узбекистана находятся под угрозой исчезновения из-за ограниченности их естественных ареалов (*O. kamelinii, O. pseudoleptophysa*), низкого адаптивного потенциала (*O. vvedenskyi, O. pseudorosea*) и возрастающего антропогенного давления (*O. fedtschenkoana, O. lasiocarpa*). Данная ситуация требует разработки комплексных мер по охране видов в соответствии с рядом законодательных

актов, а также с требованиями национальной Красной книги и категориями и критериями IUCN Red List.

В связи с учётом задач, определённых Законом Республики Узбекистан «Об охране и использовании растительного мира» (2016), национальных докладов Республики Узбекистан о сохранении биологического разнообразия (2015, 2018), а также международных принципов были подготовлены научно обоснованные рекомендации по охране видов рода *Oxytropis*. Полный перечень предложенных пунктов рекомендаций изложен в тексте диссертации. Эти рекомендации определяют приоритетные направления по сохранению видов за счёт защиты биотопов, сохранения генетических ресурсов, экологического мониторинга и расширения локального взаимодействия.

ВЫВОДЫ

По результатам исследований, проведённых в рамках диссертации на соискание учёной степени PhD на тему “Таксономический и географический анализ рода *Oxytropis* DC. во флоре Узбекистана”, представлены следующие научные выводы:

1. Сбор нового полевого материала и критический анализ гербарных образцов Национального гербария Узбекистана (TASH) позволили уточнить таксономическое положение видов рода *Oxytropis* и повысить надёжность их диагностики.

2. Для второго издания «Флоры Узбекистана» проведён таксономический анализ рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана, в результате которого установлено, что род представлен 63 видами, относящимися к 3 подродам и 10 секциям. Полученные данные почти вдвое превышают сведения, приведённые в первом издании «Флоры Узбекистана», и свидетельствуют о существенном уточнении и расширении представлений о таксономическом разнообразии рода.

3. На основе критического анализа гербарных материалов, результатов собственных полевых исследований и литературных источников подготовлен современный таксономический конспект рода *Oxytropis*, а также составлен дихотомический ключ для определения видов, полностью соответствующий требованиям нового издания «Флоры Узбекистана».

4. Географический анализ рода *Oxytropis* во флоре Узбекистана выявил высокий уровень горносреднеазиатского эндемизма. При этом установлено практически сопоставимое участие эндемиков Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая, что отражает ключевую роль обеих горных систем в формировании современного распространения и видового разнообразия рода на юге Горной Средней Азии.

5. Анализ распределения видов рода *Oxytropis* по ботанико-географическим районам и основным горным хребтам выявил выраженную неравномерность их пространственного распределения, при этом основное видовое разнообразие сосредоточено в Угам–Пскемском, Западно-

Чаткальском, Кашкадарьинском и Байсунском районах, характеризующихся высоким уровнем видового богатства и эндемизма. Полученные данные подтверждают ключевую биогеографическую роль указанных территорий как центров формирования и сохранения разнообразия рода *Oxytropis*.

6. Узкоареальные, эндемичные и находящихся под угрозой исчезновения виды рода *Oxytropis* флоры Узбекистана были оценены в соответствии с критериями IUCN Red List, что позволило объективно определить степень их уязвимости. Разработанные на этой основе научно обоснованные рекомендации служат практической основой для обновления национальной Красной книги, определения приоритетных объектов охраны и повышения эффективности мониторинга состояния редких видов.

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

INSTITUTE OF BOTANY

TURDIEV DOSTON ERGASH UGLI

TAXONOMIC AND GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE GENUS *OXYTROPIS* DC. DISTRIBUTED IN THE FLORA OF UZBEKISTAN

03.00.05 – Botany

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

Tashkent - 2025

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/B1246.

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:	_____
	_____
Leading Organization:	_____

The dissertation defense took place at the Scientific Council numbered DSc.02/30.12.2019.B.39.01 under the Botanical Institute on ……, 2025. (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 00). Address: 100125, Tashkent city, Dormon Yuli Street, house 32. Tel.: (+99871) 262-37-95.

The abstract of the dissertation was distributed on “ ”, 2025.
(Registered under number №0 от 00 00 2025).

O.K. Khojimatov
Deputy chairman of the Scientific Council
on awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, Professor

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 PhD thesis)

The aim of the study is to prepare a modern checklist of species of the genus *Oxytropis* DC. in the flora of Uzbekistan with a taxonomic revision and a comprehensive geographical analysis, as well as the development of conservation recommendations for rare taxa.

Object of the research. Species of the genus *Oxytropis* in the flora of Uzbekistan, as well as herbarium specimens preserved in TASH.

The scientific novelty of the research is as follows:

Based on a critical revision of herbarium collections and newly obtained field data, an actual checklist of the genus *Oxytropis* of the flora of Uzbekistan with 63 species belonging to three subgenera and ten sections has been compiled.

A comprehensive taxonomic treatment of the genus has been carried out based on thorough morphological study, species limits and diagnostic characters have been clarified, and a dichotomous identification key has been developed. Original morphological descriptions and digital photo illustrations of 63 *Oxytropis* species have been prepared.

Based on a georeferenced database of *Oxytropis* occurrence records, GIS-based maps illustrating overall species distribution, species richness and collection density have been created. The spatial distribution of species in Uzbekistan across phytogeographical regions, mountain ranges, and altitudinal belts has been analyzed. Hissar Range in Pamir-Alay and Chatkal Range in Western Tien Shan have been identified as “hot spots” of *Oxytropis* diversity. Seven species have been identified as national endemics.

The conservation status of seven rare and endemic species has been assessed in accordance with the IUCN Red List Categories and Criteria.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained from the comprehensive taxonomical, morphological and geographical study of *Oxytropis* species in the flora of Uzbekistan:

A georeferenced dataset of 2 236 herbarium specimens representing 57 *Oxytropis* species has been compiled and integrated into the Global Biodiversity Information Facility system (GBIF) (https://www.gbif.org/dataset/4d87bfc3-97e6-43e0-bf66-6571856703a9) (certificate GBIF dated 25.11.2024) and regional platform Grid Mapping of Central Asia Plants (GMOCA) (www.gmoca.org). The publication of this dataset on the GBIF portal enriched the global information database on the geographical distribution of *Oxytropis* species.

A total of 1 060 herbarium specimens representing 45 species of *Oxytropis* were submitted to the National Herbarium of Uzbekistan (TASH), which has the status of a unique scientific collection (Certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, No. 4/1255-2801, 11.11.2025).

For the new edition of the Red Data Book of Uzbekistan, assessments of seven rare and endemic *Oxytropis* species have been prepared in accordance with the IUCN Red List Categories and Criteria, and priority conservation measures have been identified. An assessment of the global conservation status of *O. pseudorosea*, an endemic to the Nuratau Range, has been submitted to the IUCN Red List.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The total volume of the dissertation is 105 pages.

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

I bo‘lim (I часть; Part I)

1. Турдиев Д.Э., Газиев А.Ж., Ортиков Э.А., Ўзбекистон флорасида тарқалган *Oxytropis* DC. туркум турларининг қисқача географик тахлили // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – 2021. – № 2/6. – 319-326 b. (03.00.00; №12).

2. Турдиев Д.Э., Мустафина Ф.У., Газиев А.Ж., Ўзбекистон флораси учун эндем бўлган *Oxytropis* DC. (Fabaceae LINDL.) туркуми турлари // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – 2022. – № 1/3. – 74-82 b. (03.00.00; №12).

3. Турдиев Д.Э., Селютина И.Ю., Газиев А.Д., Распространение и оценка состояния редких видов *Oxytropis* DC. во флоре Узбекистана //Растительный мир Азиатской России. – 2023. – Т. 16. – №. 3. – 255-270 с. (РИНЦ; 03.00.00; №17).

4. Турдиев Д.Э., Turdiboyev O.A., Qosimov Z.Z., Surxondaryo viloyatida tarqalgan *Oxytropis* DC. (Fabaceaea) turkum turlari // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – 2023. – № 12/1. – 83-90 b. (03.00.00; №12).

5. Turdiyev D.E., Turginov O.T., Boymamatov B.I., O‘zbeksiton florasida tarqalgan *Oxytropis* DC. turkumi turlarining fitoetimologiyasi // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. – 2024. – № 9. – 123-129 b. (03.00.00; №17).

6. Turdiev D.E., Beshko N.Yu., Selyutina I.Yu., Tojibaev K.Sh., Diversity and distribution patterns of species of the genus *Oxytropis* (Fabaceae) in Uzbekistan //Turczaninowia. – 2025. – Т. 28. – №. 2. – 202-235 с. (Scopus CiteScore=1.2, WOS IF=0.13; Q2)

7. Герман Д.А., Турдиев Д.Э., Тургинов О.Т., Шералиев О.Х., Бешко Н.Ю., Дополнение к флоре Узбекистана //Turczaninowia. – 2025. – Т. 28. – №. 3. – 182-190 с. (Scopus CiteScore=1.2, WOS IF=0.13; Q2)

II bo’lim (II chast; II part)

8. Турднев Д.Э., Газиев А.Д., Мустафина Ф.У., Биоэкологическая характеристика и описание эндемичных и редких видов рода *Oxytropis* DC. // Материалы международной научно-практической конференции “Изучение, сохранение и рациональное использование растительного мира Евразии”. – Алматы.: – 2022. 697-700 с.

9. Turdiyev D.E., O‘zbekiston florasida tarqalgan *Oxytropis* DC. (Fabaceae) turkumining endem turlari // “O‘zbekiston yosh Botanik olimlarining an’anaviy III Respublika anjumani” mavzusidagi Respublika ilmiy va ilmiy-amaliy Konferensiyasi. – Toshkent.: – 2023. 38-40 b.

10. Turdiyev D.E., *Oxytropis pseudorosea* Filimonova (Fabaceae) iqlim o‘zgarishlarining ta’sirini modellashtirish // “Zamonaviy biologiyaning dolzarb muammolari: yechimlari, istiqbollari va o‘qitishda fan-ta’lim integratsiyasi” xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiyasi. – Chirchiq.: – 2023. 90-94 b.

11. Турдиев Д.Э., Селютина И.Ю., Тургинов О.Т., Демогафическая структура и оценка состояния ценотических популяций *Oxytropis pseudorosea* Filim. – узколокального эндемика Нуратинского хребта // Международной научно-практической конференции молодых ученых “Идеи Н.В. Павлова глазами нового поколения ботаников”. Алматы.: – 2024. – №. 1. – 112-115 с.

12. Turdiyev D.E., Boymamatov B.I., Maxent modeli asosida *Oxytropis pseudoleptophysa* Boriss. (Fabaceae) ning hozirgi va kelajakdagi iqlim sharoitida tarqalishini bashorat qilish // “Tabiiy fanlarning dolzarb masalalari va yechimlari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. – Qo‘qon.: – 2024. 46-51 b.

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

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 $^{1}/_{16}$. «Times New Roman» garniturasi.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 30/25.

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