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

BOTANIKA INSTITUTI

ALIYEVA KUMUSH BAHODIR QIZI

O‘ZBEKISTON FLORASIDAGI *ELYMUS* L. TURKUMI

03.00.05 – Botanika

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

Toshkent – 2025

UO‘K: 581.9:582.52:575.1:58.01

Falsafa doktori (Phd) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (Phd)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (Phd)

Aliyeva Kumush Bahodir qizi
O‘zbekiston florasidagi *Elymus* L. turkumi 3

Алиева Кумуш Баходир кизи
Род *Elymus* L. во флоре Узбекистана …..……..... 19

Aliyeva Kumush Bahodir qizi
Genus *Elymus* L. in the flora of Uzbekistan ...…….. 37

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works …… 41

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

BOTANIKA INSTITUTI

ALIYEVA KUMUSH BAHODIR QIZI

O‘ZBEKISTON FLORASIDAGI *ELYMUS* L. TURKUMI

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/B1241 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:	**Rajabov Toshpo‘lat Fayzullayevich** biologiya fanlari doktori
	Beshko Natalya Yurevna biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim
Yetakchi tashkilot:	**Namangan davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.39.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil 3-oktabr kuni soat 14^{00} dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do‘rmon yo‘li ko‘chasi, 32-uy. Botanika instituti majlislar zali. Tel.: (+99871)262-37-95/ faks: (+99871)262-79-38, e-mail: botany@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Botanika instituti Axborot–resurs markazida tanishish mumkin (77-raqam 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 17-sentabr kuni tarqatildi.
(2025-yil 17-sentabrdagi 16-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 va zarurati. Dunyoda bioxilma-xillikni saqlash va tabiiy ekosistemalar barqarorligini ta’minlash muammolari tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Turli ekologik omillar ta’sirida atrof-muhitning o‘zgarishi biologik xilma-xillikning, xususan, o‘simliklar dunyosi resurslari xilma-xilligining sezilarli darajada kamayishiga olib kelmoqda. Shu munosabat bilan tabiiy landshaftlardagi o‘simliklar xilma-xilligini aniqlash, ularning sistematik holatini va tarqalish xususiyatlarini o‘rganish hamda ularni saqlab qolish bo‘yicha ilmiy asoslangan choralarni ishlab chiqish katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega[1].

O‘simliklarning xilma-xilligini o‘rganuvchi zamonaviy fan oldidagi ustuvor vazifalardan biri — xo‘jalik jihatidan salohiyatga ega bo‘lgan, taksonomik va biogeografik jihatdan yetarlicha o‘rganilmagan turkumlar va guruhlarni tadqiq qilishdir. Bunday obyektlar qatoriga *Elymus* L. (Poaceae Barnhart) turkumiga mansub vakillarni kiritish mumkin. Ularning tizimli tahlili ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqotlar nafaqat ularning taksonomik maqomini aniqlashtirish, balki ularning biologik xilma-xillikdagi o‘rnini baholash uchun ham dolzarb hisoblanadi.

Hozirda respublikamizda o‘simliklar dunyosi bioxilma-xilligini saqlash borasida muayyan yutuqlarga erishildi. Bu borada, o‘simliklarning noyob va yo‘qolib borayotgan turlarini muhofaza qilish chora-tadbirlari ishlab chiqildi. Xususan, 2019-2028 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasida “o‘simlik va hayvonot dunyosi monitoringini tashkil qilish va amalga oshirish tartibini belgilab beruvchi biologik xilma-xillik komponentlarining yagona monitoringini olib borish tizimini yaratish, zamonaviy geoaxborot texnologiyalari asosida muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar, o‘simlik va hayvonot dunyosi obyektlari davlat kadastri va monitoringi bo‘yicha ma’lumotlar axborot bazasini yaratish”[2] vazifalari belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, O‘zbekiston florasida tarqalgan *Elymus* turlarining taksonomik tarkibini aniqlash, nomenklaturaviy va ekologik tahlil qilish, turlarning tarqalishini o‘rganish hamda O‘rta Osiyo florasi uchun endem turlarni saqlab qolish chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasining 2016-yil 21-sentabrdagi 409-son “O‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining “1992-yilda Rio-de-Janeiroda imzolangan Biologik xilma-xillik to‘g‘risidagi konvensiyaga O‘zbekiston Respublikasining qo‘shilishi to‘g‘risida” 1995-yil 6-maydagi 82-I-son qarori hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Hayvonot va o‘simlik dunyosi ob’ektlarining davlat hisobini, ulardan foydalanish hajmlari hisobini va davlat kadastrini yuritish to‘g‘risida” 2018-yil 7-noyabrdagi 914-son, “2019-2028 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”

[1] Heywood, V. H., & Iriondo, J. M. (2003). Plant conservation: Old problems, new perspectives. Biological Conservation, 113(3), 321–335. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00121-6

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

2019-yil 11-iyundagi 484-son va “O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobini tayyorlash, nashr etish va yuritishni tashkil qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2018-yil 19-dekabrdagi 1034-son qarorlari, shuning bilan birga mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Dunyo miqyosida *Elymus* 175 turni o‘z ichiga olgan Poaceae oilasi yirik polimorf turkumlaridan biridir. Turkum birinchi bo‘lib, 1753-yilda Karl Linney tomonidan ta’riflangan. *Elymus* turlarining taksonomiyasi, molekular filogeniyasi Agafonov et al. (2015); sitologiyasi Watson et al. (1999); barg mikromorfologiyasi Webb, Almeida (2008); chang morfologiyasi Başer et al. (2018); qurg‘oqchilikka chidamliligi Khan et al. (2022); gibridlanishi Assadi, Runemark (1995a); meyotik konfiguratsiya va xromosomalar soni Assadi (1995b); urug‘larning umr ko‘rishi Walters et al. (2005) va boshqa xorijlik olimlar tomonidan olib borilgan.

O‘rta Osiyo hududida tarqalgan *Elymus* turkumi va umuman Poaceae oilasining asosiy taksonomik natijalari Невский (1934), Дробов (1941), Никифорова (1968), Цвелев (1976) va boshqalarning ishlarida o‘z aksini topgan.

O‘zbekiston florasida *Elymus* turkumining birinchi taksonomik va biogeografik tahlili Дробов tomonidan amalga oshirilgan (1941). Keyingi yillarda amalga oshirilgan turli floristik va geobotanik tadqiqotlar (Ибрагимов, 2010; Тожибаев, 2010; Хасанов и др., 2013; Қодиров, 2020; Aromov, 2023 va boshqalar), shuningdek, O‘zbekistonning ma’muriy hududlari bo‘yicha davlat kadastri doirasida olib borilgan izlanishlar (Тожибаев и др., 2019, 2020, 2024; Бешко и др., 2024) natijasida *Elymus* turkumiga mansub ayrim turlar xilma-xilligi va zamonaviy geografik tarqalishi haqida muhim ma’lumotlar to‘plangan. Biroq, ushbu ishlar doirasida turkumga oid gerbariy namunalarining maqsadli ravishda yig‘ilmagani sababli, O‘zbekiston florasida tarqalgan *Elymus* turlarining xilma-xilligi, ekologik xususiyatlari va areallarini chuqur o‘rganish imkoniyati cheklangan. Shu bois, mazkur tadqiqotning asosiy manbasi sifatida O‘rta Osiyodagi eng yirik gerbariy fond hisoblangan O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) kolleksiyasidan foydalanildi. Fondlarda saqlanayotgan namunalarning zamonaviy taksonomik, molekulyar va biogeografik yondashuvlar asosida tahlil qilinishi ushbu ishning asosiy yo‘nalishini tashkil etdi.

O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turkumiga mansub turlarni o‘rganish 2016-yildan beri amalga oshirilayotgan uzoq muddatli fundamental “O‘zbekiston florasi” dasturining bir qismi bo‘lib, milliy flora yangi jildlarini tayyorlashga yo‘naltirilgan. 2022–2025-yillar davomida *Elymus* turkumini o‘rganishga qaratilgan maqsadli dala tadqiqotlari olib borildi hamda to‘plangan gerbariy namunalari batafsil tahlil qilindi. Natijada turkumning taksonomik xilma-xilligi baholandi, asosiy morfologik belgilari va ularning sistematikadagi o‘rni tahlil qilindi, balandlik gradientining turlar

tarqalishidagi roli hamda bu turkum vakillarining geografik tarqalishi o‘rganildi. Ushbu natijalar tayyorlanayotgan “O‘zbekiston florasi”ning yangi nashriga asos bo‘lib xizmat qiladi. Olingan ilmiy va amaliy natijalar biologik xilma-xillikni saqlash va ushbu oilaga mansub endemik turlar populyatsiyalarini monitoring qilishga hissa qo‘shadi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasi yoki ilmiy-tadqiqot muassasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti F5-FA-0–64792 «O‘zbekiston florasidagi polimorf oilalarning taksonomik reviziyasi» (2021–2025 yy.) mavzusidagi fundamental loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turkumining xilma-xilligini aniqlash, konspektini tuzish va keng ko‘lamli tahlilini amalga oshirish.

Tadqiqotning vazifalari:

Elymus turkumiga mansub turlarni o‘rganishdagi asosiy muammolarni aniqlash maqsadida O‘zbekiston Florasi avvalgi nashrlari va "O‘rta Osiyo o‘simliklarini aniqlagich" asarlarida chop etilgan ma’lumotlarga tanqidiy tahlil o‘tkazish;

yirik gerbariy fondlari hamda zamonaviy raqamli axborot resurslarida saqlanayotgan gerbariy namunalarini tanqidiy tahlil qilish;

O‘zbekiston florasida ushbu turkumning zamonaviy tur tarkibini aniqlash va uning konspektini tuzish;

morfologik belgilar asosida dixotomik aniqlagich kalit va fotoillyustratsiyalar yaratish;

Elymus turkumiga mansub turlarning O‘zbekistonning botanik-geografik rayonlari va asosiy tog‘ tizmalari bo‘yicha tarqalish xususiyatlarini aniqlash hamda GAT xaritalarini yaratish.

Elymus turkumining O‘zbekiston florasidagi turlari bo‘yicha molekulyar tahlillarni amalga oshirish;

Tadqiqotning obyekti. O‘zbekiston florasidagi *Elymus* L. turkumi turlari, TASH gerbariyida saqlanayotgan gerbariy namunalari.

Tadqiqotning predmeti. Turlarining taksonomiyasi, morfologiyasi, ekologiyasi, shuningdek, ularning biogeografiyasi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlarni bajarishda o‘simliklar taksonomiyasining klassik va zamonaviy usullaridan – qiyosiy-morfologik va ekologik-geografik, filogenetik, statistik tahlil hamda raqamli ma’lumotlar bazasi va GAT xaritalar tuzishning zamonaviy usullaridan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Ilm-fan uchun yangi tur *Elymus uzbekistanicus* Usupbaev & Alieva tavsiflandi, shuningdek, O‘zbekiston florasi *E. macrochaetus* (Nevski) Tzvelev va *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev turlari bilan to‘ldirildi;

O‘zbekiston florasida uchraydigan *Elymus* turkumi *Anthosachne* (Steud.) Tzvelev va *Goulardia* (Husn.) Tzvelev seksiyalariga mansub 11 turning zamonaviy konspekti tuzildi. Barcha turlar uchun raqamli fotoillyustratsiyalar tayyorlandi;

Turlarni asosiy morfologik belgilar asosida aniqlash uchun dixotomik aniqlagich kalit yaratildi;

Geobog‘langan ma’lumotlar asosida O‘zbekistonning botanik-geografik rayonlari va asosiy tog‘ tizmalari kesimida geografik tahlil olib borildi, bu *Elymus* turkumiga mansub turlarning mamlakat hududidagi tarqalishi haqidagi zamonaviy tasavvurlarni kengaytirishga xizmat qildi;

O‘zbekiston florasiga mansub *Elymus* turkumining 11 turi molekulyar jihatdan tahlil qilinganda, xloroplastga asoslangan filogenetik daraxtda O‘zbekiston florasiga mansub *Elymus* 11 turi, yadroviy ITS daraxtiga ko‘ra *Anthosachne* seksiyasi turlari monofiletik klada hosil qilib ajralganligi turkum ichida filogenetik qardoshlik mavjudligi va umumiy kelib chiqishga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Tadqiqotning amaliy natijasi quyidagilardan iborat:

O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turlarining zamonaviy konspekti, tarqalish GAT xaritalari “O‘zbekiston florasi”ning Poaceae oilasiga bag‘ishlangan navbatdagi nashriga taqdim etilgan;

Turkum turlarining 414 gerbariy namunasi asosida tuzilgan ma’lumotlar bazasi Bioxilma-xillik bo‘yicha ma’lumotlarning global tizimiga (GBIF – Global Biodiversity Information Facility, www.gbif.org) yuklandi;

Elymus turkumi turlarining morfologik belgilari asosida yangi raqamli illustratsiyalar yaratildi, bu taksonlarni aniqroq aniqlashga yordam beradi hamda ta’limiy maqsadlarda foydalanish uchun xizmat qilishi mumkin.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi quyidagilar bilan izohlanadi:

Olingan ma’lumotlarning nazariy bilimlar va ilmiy usullarga muvofiqligi: olib borilgan tahlil zamonaviy ilmiy paradigma va taksonomik, floristik va filogenetik tadqiqotning qabul qilingan usullariga mos keladi;

Ilmiy hamjamiyat orqali tasdiqlash: asosiy natijalar milliy va xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiyalarda taqdim etildi va muhokama qilindi, bu esa ekspert bahosini berish va xulosalarni tasdiqlashga yordam berdi;

Yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi: materiallarning asosiy qismi yetakchi ilmiy jurnallarda nashr etilgan bo‘lib, bu ularning ilmiy jamoa tomonidan ko‘rib chiqilganini va tan olinganligini ko‘rsatadi;

Olingan natijalarni global resurslarga integratsiyalash: to‘plangan namunalar haqidagi ma’lumotlar www.gmoca.uz va bioxilma-xillik bo‘yicha Global ma’lumotlar bazasiga (GBIF, www.gbif.org) tizimiga joriy etildi;

Dala tadqiqotlari davomida yig‘ilgan gerbariy namunalari O‘rta Osiyo hududida yetakchi ilmiy fondi hisoblangan O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH)da saqlanayotganligi va reprezentativligi: uzoq muddat davomida kelgusi tadqiqotlarda foydalanish imkoniyatini kafolatlaydi;

Davlat ilmiy-tadqiqot loyihalarini qo‘llab-quvvatlash: ish tadqiqotning har bir bosqichida ichki va tashqi ekspertizalarni o‘z ichiga olgan tasdiqlangan Davlat byudjeti mavzulari doirasida amalga oshirildi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy-amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, birinchi marta O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turlarini zamonaviy taksonomik va nomenklaturaviy talqinda batafsil morfologik va taksonomik o‘rganish amalga oshirildi. O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turkumi ayrim turlarining molekulyar tahlili o‘tkazilib, yangi tur

tavsiflandi. Gerbariy fondlarida olib borilgan tanqidiy tahlil O‘zbekiston florasini ikki yangi tur bilan to‘ldirish imkonini berdi. O‘zbekistonning botanik-geografik rayonlari va asosiy tog‘ tizmalari kesimida turlarining geografik tarqalishi tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati *Elymus* turkumi bo‘yicha “O‘zbekiston florasi” ning yangi nashri uchun ma’lumotlar tanqidiy taksonomik qayta ko‘rib chiqilib, *Elymus* turkumi turlarining morfologik belgilari asosida taksonlarni aniqroq aniqlashga yordam beruvchi hamda ta’limiy maqsadlarda foydalanish uchun xizmat qilishi mumkin bo‘lgan yangi raqamli illustratsiyalar yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. O‘zbekiston florasida tarqalgan *Elymus* turkumi turlarini tadqiq qilishda olingan ilmiy natijalar asosida:

O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turlarining xilma-xilligi va tarqalishi bo‘yicha (https://doi.org/10.15468/y5b8hu) ma’lumotlar to‘plami Global bioxilma-xillik axborot tizimiga (GBIF) joriy etilgan (28.12.2023). Natijada, O‘zbekiston hududidagi *Elymus* turlarining geografik tarqalishi va filogeniyasi bo‘yicha global axborot bazasidagi ma’lumotlarni muayyan darajada boyitish imkonini bergan.

Molekulyar-genetik tahlillar asosida olingan barcha nukleotidlar ketma-ketliklari PQ222997, PQ223000, PQ301177, PQ222996, PQ222999, PQ2230011, PV0223771, PV036609, PQ2230041, PQ223008, PQ227098 (nrDNA (ITS)); PQ380098, PQ385828, PQ380099, PQ385829, PQ385830, PQ3858311, PQ4504432, PV0543261, PQ3858322, PV054327, PQ4504452, PQ450446, PQ362383 (cpDNA) raqamlari ostida NCBI GenBank (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/) da saqlangan. Integratsiyalashgan yondashuvdan foydalanish O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turkumi turlari taksonomiyasi bo‘yicha yangi ma’lumotlarni olish imkonini bergan, bu nafaqat mahalliy turlar xilma-xilligini sezilarli darajada to‘ldirdi, balki mintaqaviy (Markaziy Osiyo) miqyosda zamonaviy g‘oyalarni kengaytirdi, fan uchun noma’lum bo‘lgan yangi turni aniqlash imkonini bergan.

O‘tkazilgan tadqiqotlar davomida “O‘zbekiston florasi” loyihasi xodimlari bilan hamkorlikda 380 dan ortiq gerbariy namunalari yig‘ildi. *Elymus* turkumiga oid barcha namunalar tanqidiy qayta ko‘rib chiqildi, to‘liq hujjatlashtirildi va dissertatsiya muallifi tomonidan O‘zbekiston Milliy gerbariy fondiga (TASH) doimiy saqlash uchun topshirildi (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2025-yil 27-fevraldagi 4/1255-499-sonli ma’lumotnomasi asosida). Natijada, O‘zbekiston hududida to‘plangan yangi gerbariy namunalar TASHning Markaziy Osiyo bo‘limi kolleksiyasidagi g‘alladoshlar to‘plamini boyitdi.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 5 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

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

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, besh bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 119 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

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

Dissertatsiyaning birinchi bobi **“*Elymus* turkumining O‘rta Osiyoda o‘rganilishi”** deb nomlanib, turkumning o‘rganilish xronologiyasi, xususan, O‘rta Osiyo va O‘zbekistonda o‘rganilish tarixiga bag‘ishlangan. Bobning birinchi bo‘limida *Elymus* turkumi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili yoritilgan. Ikkinchi bo‘limida “O‘zbekiston florasi”ning birinchi nashrida keltirilgan turlarning tanqidiy tahlili bayon etilgan. Qiziqarli jihati shundaki, biz O‘zbekiston florasiga kiritgan *Elymus* turkumining 11 turidan 9 tasi ilgari birinchi nashrdagi "O‘zbekiston florasi"da qayd etilgan bo‘lib, ular uch xil turkum tarkibida ko‘rsatilgan edi: *Elytrigia* Desv. (*E. vvedenskyi* Drobow, *E. caninae* Drobow), *Roegneria* K. Koch (*R. longiaristata* (Boiss.) Drobow, *R. czimganica* (Drobow) Nevski) va *Semeiostachys* Drobow (*S. macrolepis* Drobow, *S. ugamica* Drobow, *S. interrupta* (Nevski) Drobow, *S. tianschanica* Drobow, *S. macrochaeta* (Nevski) Drobow). Shuningdek, ushbu nashrda *Elymus* turkumiga mansub yetti tur keltirilgan bo‘lsa-da (Drobov, 1941), ularning barchasi keyinchalik *Leymus* Hochst. turkumiga o‘tkazilgan (Tzvelev, 1976). Mazkur dissertatsion ishda ushbu turlar bo‘yicha morfologik tavsiflar, sinonimlari, gullash va mevalash davrlari, shuningdek, ekologik va geografik tarqalishiga oid ma’lumotlar tanqidiy tahlil qilindi.

Bobning uchinchi bo‘limida “O‘rta Osiyo o‘simliklar aniqlagichi” asarining birinchi jildida keltirilgan turlarning tahlili amalga oshirilgan (Nikiforova, 1968). Asarda 25 tur o‘simlik *Elymus* turkumiga mansub deb ko‘rsatilgan, ular orasida faqat *E. sibiricus* L. zamonaviy sistemaga ko‘ra ushbu turkumga mansub hisoblanadi, ammo bu tur O‘zbekiston florasida tarqalmagan (Nikiforova, 1968). *Elymus* turlari asarda *Agropyron* Gaertn. vakillari sifatida keltirilgan bo‘lsada, O‘zbekiston florasida uchun turkumining yangi konspektini yaratishda asos bo‘lib xizmat qildi.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi **“Tadqiqot obyekti va uslublari”**ga bag‘ishlangan. Bobning birinchi qismida yirik gerbariy fondlarida saqlanayotgan gerbariy namunalarini tanqidiy tahlil qilish natijalari keltirilgan. Dissertatsiyada materiallarning batafsil tavsifi, ularning tarqalishi va turkumni kelgusida qayta ko‘rib chiqish (reviziya) uchun ahamiyati bayon etilgan.

Ushbu bobning ikkinchi bo‘limida dissertatsiyada qo‘llanilgan uslublar, xususan, taksonomik, morfologik, molekulyar filogenetik tadqiqot usullari,

shuningdek, dala tadqiqotlarida foydalanilgan metodlar haqida batafsil ma’lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi **“O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turkumining taksonomiyasi”** deb nomlanib, ushbu turkum vakillarining O‘zbekiston florasidagi taksonomik xilma-xilligini aniqlash va ularni tahlil qilishga bag‘ishlangan.

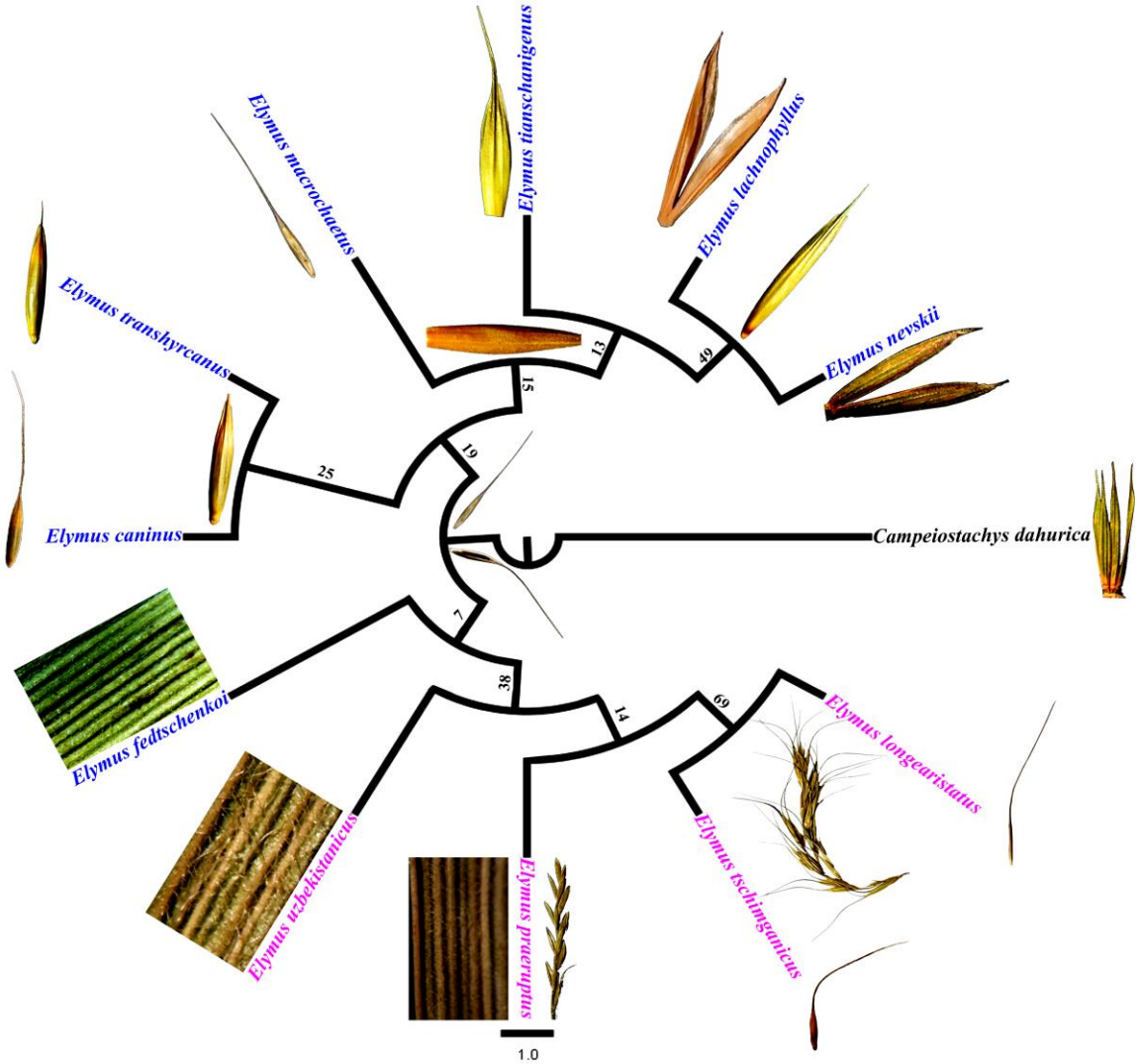
Bobning birinchi bo‘limi yangi aniqlangan topilmalarga bag‘ishlangan. O‘tkazilgan nomenklaturaviy, taksonomik va biogeografik tadqiqotlar, xususan, TASH gerbariy kolleksiyasining tanqidiy ko‘rib chiqilishi ushbu hududda mazkur turkum tarkibi haqida mavjud tasavvurlarni sezilarli darajada kengaytirdi. O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH)da Poaceae oilasiga mansub 38 000 dan ortiq gerbariy namunasi, jumladan, *Elymus* turkumiga oid 1200 dan ortiq materillar ustida olib borilgan intensiv morfologik va molekulyar tadqiqotlar natijasida fan uchun yangi tur aniqlandi (Alieva va boshqalar, 2025; 5-rasm) va O‘zbekiston florasiga yangi qo‘shimchalar sifatida ikkita tur, ya’ni *E.macrochaetus* (Nevski) Tzvelev va *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev keltirildi (Alieva va boshqalar, 2024; 2025). «Флоре Таджикистана» asarida *E. macrochaetus* Hisor-Darvoz tizmasining ko‘pgina hududlaridan qayd etilgan (Sidorenko, 1957). Tur shuningdek, G‘arbiy Tyan-Shanning Talas Olatau uchun ham qayd etilgan bo‘lib (Никифорова, 1968; Цвелев, 1976; Алиева и др., 2024), ammo bu keyingi tadqiqotlar bilan tasdiqlanmagan (Кармышева, 1982; Абдулина, 1999; Лазков; 2014). Hisor qo‘riqxonasi florasini inventarizatsiya qilish jarayonida *E.macrochaetus* turining bir qancha namunalari to‘plangan (Aromov, 2023), ular *E.macrochaetus* sifatida identifikatsiya qilindi. *Elymus lachnophyllus* ilgari Tojikiston florasi uchun ham qayd etilgan bo‘lib, u Hisor, Darvoz va Turkiston tizmalari doirasida uchragan (Nikiforova, 1968; Tzvelev, 1976). Ushbu turning yagona gerbariy namunasi Hisor tizmasining Qizildaryo havzasidan (Западный Памиро-Алай. Бас.р. Кзыл-Дарья. Уроч. Карам-Куль. Восточ. склон 4 0° в верховьях р. Карам-Куль, 01.09.1941, *Кошурникова 652* TASH046021!) to‘plangan bo‘lib, u biz tomonidan *E.lachnophyllus* sifatida aniqlandi (Alieva va boshq., 2025).

Ikkinchi bo‘limi taksonomik tahlilga bag‘ishlangan. Ma’lumotlarimizga ko‘ra, O‘zbekiston florasida *Elymus* turkumining kamida 11 turi o‘sadi. Uch tur - *E. nevskii* Tzvelev, *E. tianschanigenus* Czerep. va *E.tschimganicus* (Drobow) Tzvelev - *Elymus* turkumidagi nomenklaturaviy o‘zgarishlarning natijalari hisoblanadi. Shunday qilib, O‘zbekiston florasidagi turkumning ikki seksiyaga tegishli yangi konspekti taklif etildi:

sect. *Anthosachne*: 1. *E. longe-aristatus* (Boiss.) Tzvelev, 2. *E. praeruptus* Tzvelev, 3. *E. tschimganicus* (Drobow) Tzvelev, 4. *E. uzbekistanicus* Usupbaev & Alieva;

sect. *Goulardia*: 5. *E. caninus* (L.) L., 6. *E. fedtschenkoi* Tzvelev, 7. *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev, 8. *E. macrochaetus* (Nevski) Tzvelev, 9. *E. nevskii* Tzvelev, 10. *E. transhyrcanus* (Nevski) Tzvelev, 11. *E. tianschanigenus* Czerep.

Bobning “Asosiy morfologik belgilar va ularning turkum sistematikasida tutgan o‘rni” deb nomlangan uchinchi bo‘limida 11 ta morfologik belgiga asoslangan kladistik tahlil amalga oshirildi. *Elymus* turkumining 11 turi va bitta tashqi guruh (outgroup) (*Campeiostachys dahurica*) yordamida 11 ta morfologik belgilar asosida PAUP*4.0a169 dasturida daraxt yaratildi (Swofford 2002). Olingan ma’lumotlar tahlil qilinib, morfologik belgilar asosida tuzilgan daraxt shaklidagi sxema (1-rasm) avvalgi taksonomik tadqiqotlarda (Drobow, 1941; Nikiforova, 1968; Tzvelev, 1976) taklif qilingan turkumning sistematik holatiga qanchalik mos kelishini aniqlash maqsad qilindi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, Bootstrap qiymatlari nisbatan past bo‘lishiga qaramay, O‘zbekiston florasida uchraydigan turlarning morfologik xususiyatlariga asoslanib yaratilgan daraxt, N.N.Tzvelev (1976) taklif qilgan kalit bilan mos kelishi aniqlandi.



1-rasm. O‘zbekiston florasida tarqalgan *Elymus* turlarining 11 ta morfologik belgilari asosida shakllantirilgan morfologik daraxt.

Bobning to‘rtinchi qismida TASH gerbariy fondida saqlanayotgan gerbariy materiallarini tanqidiy o‘rganish natijalari bayon qilingan. Tekshirish jarayonida O‘zbekiston florasi uchun yangi turlar topildi va fan uchun yana bir yangi tur tavsiflandi. Amalga oshirilgan ishlar natijalariga ko‘ra O‘zbekiston florasining

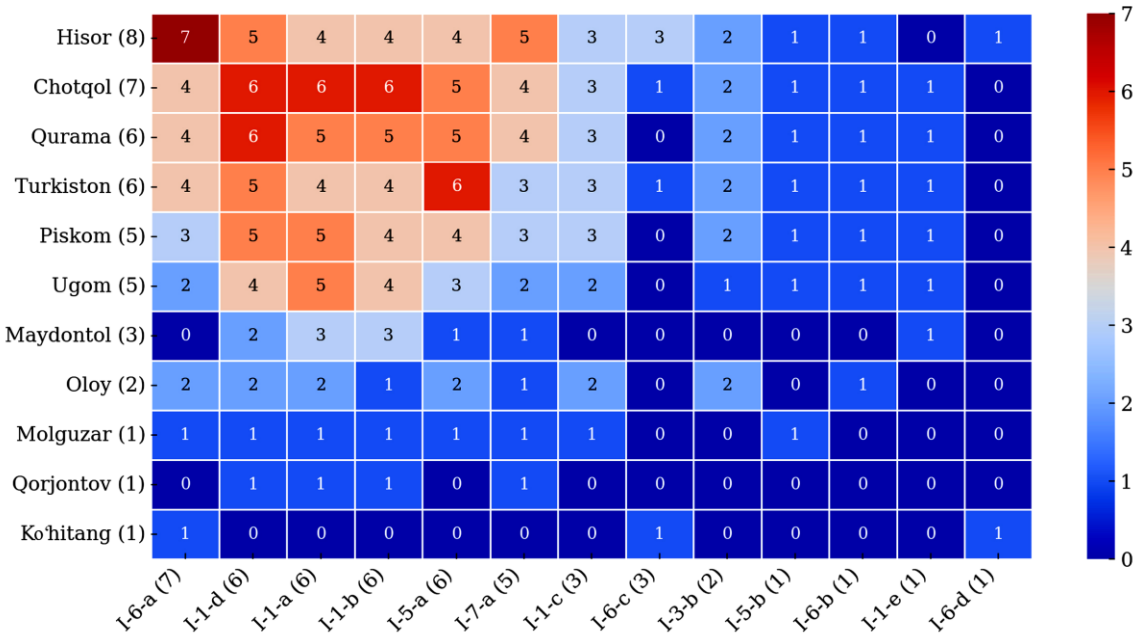
Elymus turkumiga kiruvchi 11 turdan iborat bo‘lgan turlarning konspekti tuzildi. O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turlari morfologik belgilariga ko‘ra, 2 ta seksiyaga: *Anthosachne* (Steud.) Tzvelev va *Goulardia* (Husn.) Tzvelev seksiyalariga ajratildi. Turkumning ilk aniqlagich kalitlari va morfologik tavsifi (Флора Узбекистана, Дробов В.П. 1941; Определитель растений Средней Азии, Никифорова Н.Б. 1968; Злаки СССР, Цвелев Н.Н. 1976, 2019) adabiyotlarda tarqoq holatda keltirib o‘tilgan. 1941-2019 yillarda qayd etilgan ma’lumotlar ushbu tadqiqot davomida qayta tanqidiy ko‘rib chiqildi va mazkur dissertatsiya ro‘yxatida keltirlayotgan *Elymus* turkumining O‘zbekiston florasiga mansub turlari uchun yangi konspekt va original dixotomik aniqlagich kaliti tuzildi.

Bobning beshinchi bo‘limida “O‘zbekiston florasi” loyihasi konsepsiyasiga ko‘ra, O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turkumining turlari haqida sistematik, biogeografik va ekologik ma’lumotlarni o‘z ichiga olgan qisqacha ma’lumot berilgan. Konspektda har bir tur uchun asl tavsifning manbasi, qabul qilingan nomlar va sinonimlar uchun tipifikatsiya, qisqacha morfologik tavsif, fenologiya va yashash joylari to‘g‘risidagi ma’lumotlar, shuningdek geografik tarqalishi va zarur eslatmalarni berilgan. Har bir tur, bundan tashqari, O‘zbekistonda tarqalishini aks ettiruvchi raqamli illyustratsiyalar va GIS xaritalari bilan birga qayd etiladi.

Dissertatsiyaning **“*Elymus* turkumi turlarining geografiyasi”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida biogeografik tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Jumladan, *Elymus* turlarining O‘zbekiston botanik-geografik rayonlari, asosiy tog‘ tizmalari hamda balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi tahlil qilingan.

Bobning birinchi bo‘limi turlarning O‘zbekiston hududi bo‘ylab tarqalishi tahliliga bag‘ishlangan bo‘lib, turlarning O‘zbekistonning botanik-geografik rayonlari (Tojiboev va boshqalar ma’lumotlariga ko‘ra, 2016) va asosiy tog‘ tizmalari (“Определителя растений Средней Азии” mintaqalari xaritasi asosida) bo‘yicha tarqalish xususiyatlariga e’tibor qaratiladi. O‘zbekiston florasi uchun biz ko‘rsatgan *Elymus* turkumining barcha 11 turi Tog‘li O‘rta Osiyo provinsiyasida tarqalgan. Botanik-geografik okruglar bo‘yicha turlar boyligiga ko‘ra, G‘arbiy Tyan-Shan va G‘arbiy-Hisor okruglari (har biri 7 turdan) yetakchilikni ko‘rsatdi. Keyingi o‘rinni nisbatan kam farq bilan Ko‘histon (6 tur) va Hisor-Darvoz (5 tur) okruglari egalladi. Farg‘ona-Oloy okrugi (*E.tschimganicus*) turlar boyligi eng past ko‘rsatgichga ega.

Bobning ikkinchi bo‘limi turlarning asosiy tog‘ tizmalarida tarqalishi bo‘yicha tahlil natijalariga ko‘ra, Pomir-Oloy tizimidagi (10 tur) tog‘ tizmalari G‘arbiy Tyan-Shan (7 tur) tizmalaridan ustunlik qiladi. G‘arbiy Tyan-Shan va Pomir-Oloy tog‘ tizmalari bo‘ylab O‘zbekiston florasida *Elymus* turlarining tarqalishi turli botanik-geografik rayonlar bilan bog‘liq holda o‘rganildi (2-rasm). Bu vizualizatsiya tog‘ tizmalari va botanik-geografik rayonlar o‘rtasidagi turning taqsimlanish xususiyatlarini tahlil qilishga yordam berib, o‘xshash botanik sharoitga ega bo‘lgan hududlar bir xil yoki yaqin turlar soniga ega bo‘lishi mumkin. 2-rasmda qizil va to‘q pushti rangda belgilangan hududlar — tur boyligi yuqori bo‘lgan hududlar; ko‘k rang — tur soni past bo‘lgan hududlar; oq yoki och rangli kataklar esa o‘rtacha darajadagi tur xilma-xilligiga ega hududlarni anglatadi.



2-rasm. Turlarning tizmalarda tarqalishining botanik-geografik rayonlar bilan bog‘liqligi.

Turlarning tog‘ tizmalari va botanik-geografik rayonlarda tarqalishi xususiyatlarini aniq tasavvur qilish uchun PAUP*4.0a169 dasturi (Swofford, 2002) asosida klaster dendrogrammasi tuzilgan bo‘lib, unda O‘zbekiston florasidagi turkumning barcha 11 turi va bitta tashqi guruh (*Campeiostachys dahurica* (Turcz. ex Griseb.) B.R.Baum, J.L.Yang & C. Yen) ma’lumotlaridan foydalanildi. Tahlil natijalariga ko‘ra, turlar botanik-geografik rayonlar bo‘yicha 4 ta guruhga ajratildi:

I. G‘arbiy Hisor va Hisor-Darvoz okrugi turlari (I-6 va I-7),

II. Kuhiston okrugi turi (I-5),

III. G‘arbiy Tyanshan okrugi turi (I-1),

IV. Keng arealli turlar guruhi, turli botanik-geografik rayonlarga tarqalgan umumiy turlar guruhi.

Tog‘ tizmalari bo‘yicha esa 2 ta guruh ajratildi:

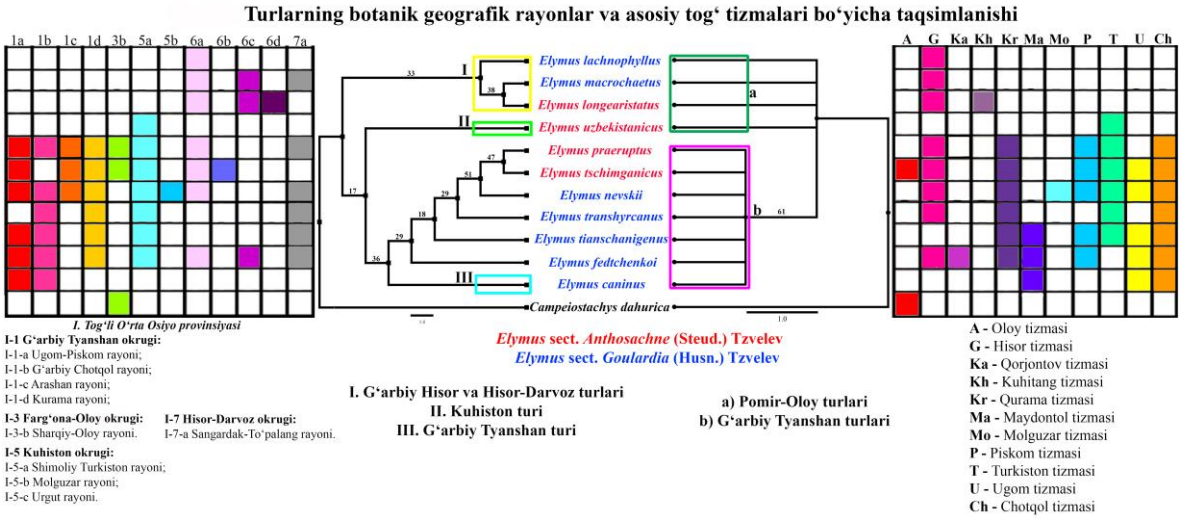
Pomir-Oloy guruhi (a): faqat Hisor, Kuhitang va Turkiston tizmalaridan chetga chiqmaydigan turlar;

G‘arbiy Tyanshan guruhi (b): faqat G‘arbiy Tyanshan tarkibida uchrovchi *E.caninus* va turlari G‘arbiy Tyanshan tog‘ tizmalarida ham tarqalgan turlar (Maydontol, Piskom, Qorjontov, Qurama, Ugom, Chotqol va boshqalar).

Elymus turkumiga mansub turlarning asosiy tog‘ tizmalari bo‘yicha tarqalishini tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, bu turkum turlari Pomir-Oloy va G‘arbiy Tyan-Shan tog‘ tizmalari bo‘yicha differensiallanmaydi. Bu holat Markaziy Osiyo, xususan, O‘zbekiston florasiga mansub ko‘plab taksonlar uchun xosdir. Avvalroq bunday tarqalish irislar (Ikinci, 2011; Ortikov, 2024), lolalar (Tojibaev, 2022), dukkaklilar oilasining ayrim turkumlari (Juramurodov, 2024) hamda O‘zbekiston florasining ko‘pgina endemik turlari (Beshko, 2020) uchun qayd etilgan. Aksariyat *Elymus* turlari Pomir-Oloy hamda G‘arbiy Tyan-Shan tizmalari bo‘ylab birdek uchraydi. Shu bilan birga, Pomir-Oloyga xos bo‘lgan turlar ancha ko‘p — bular

E.lachnophyllus, E. macrochaetus, E. longearistatus, E. uzbekistanicus kabi turlar bo‘lib, ularning soni kamida 10 taga yetadi. Faqat bitta tur — *E. caninus* — faqat G‘arbiy Tyanshan tizmasida, ya’ni Maydontal, Ugom va Chotqol tizma tog‘larida uchraydi.

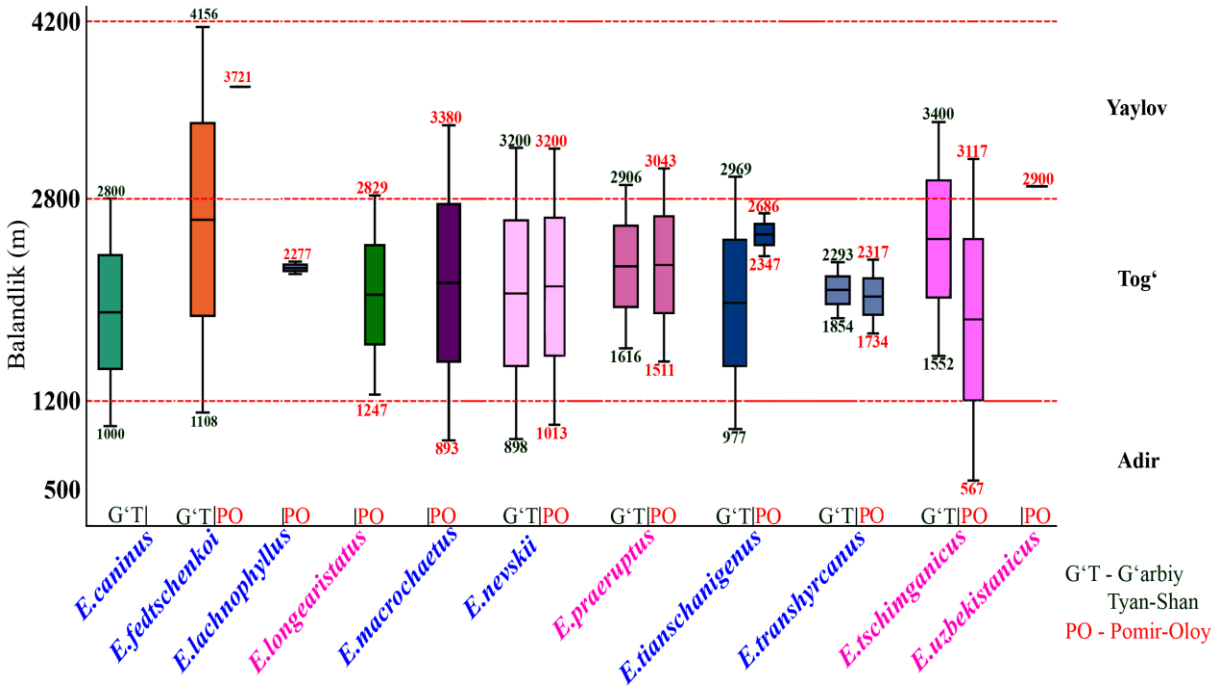
Tadqiqot natijalari *Elymus* turkumiga mansub turlarning O‘zbekistondagi fitogeografik xilma-xilligi va ularning tog‘ mintaqalariga moslashuv darajasini ochib berdi. Xususan, Pomir-Oloy turlari asosan toshli yonbag‘irlarda tarqalgan bo‘lib, barg yaprog‘i tukli (*E.lachnophyllus* - ikkala yuzasi qisqa tukli, *E.macrochaetus* - ust tomoni juda zich tukli, *E.uzbekistanicus* - ikkala yuzasi zich uzun tukli) yoki ingichka, chetlari bo‘ylamasiga o‘ralgan (*E.longearistatus*) bo‘lishi bilan o‘simlik jamoalari bilan birga uchrovchi, barglari tekis, silliq *E.caninus* kabi G‘arbiy Tyan-Shan turidan farqlanadi (3-rasm).



3-rasm. Turlarning botanik-geografik rayonlar va asosiy tog‘ tizmalari bo‘yicha taqsimlanishi.

Bobning uchinchi bo‘limi turlarning balandlik bo‘yicha tarqalishiga bag‘ishlangan. Olingan ma’lumotlarga ko‘ra, asosiy qism turlar (91%) 1200 dan 2800 m gacha (yuqori adir-yuqori tog‘) balandlikda o‘sadi. Yaylov, ya’ni baland tog‘ kamari (2800 dan 4200 m gacha) 8 tur (73%) bilan ifodalanadi. Biz eng kichik raqamni adir kamarida qayd etdik (563 dan 1200 m gacha), unda 6 tur (55%) qayd etilgan. *Elymus* turlarining O‘zbekiston florasida G‘arbiy Tyan-Shan va Pomir-Oloy tizmalarida tarqalishi balandlik mintaqalariga ko‘ra tahlil qilindi. Natijada, turlarning G‘arbiy Tyan-Shanda o‘rtacha 898–4200 m, Pomir-Oloyda o‘rtacha 567–3721 m balandlikda tarqalganligi gerbariy namunalari bilan tasdiqlandi. Ikkala tizmalarda ham eng yuqori hududda uchrovchi namunalar *E.fedtschenkoi* turiga (3721–4200 m) tegishli (4-rasm).

Dissertatsiyaning **“*Elymus* turkumi turlarining genom tahlili”** deb nomlangan beshinchi bobida genom annotatsiyasi, xloroplast genom tuzilishi tahlili, turlarning takroriy uchastkalari tahlili, turkumi turlarining to‘liq xloroplast genomiga va yadro DNK (ITS) nukleotidlar ketma-ketligiga asoslanib qurilgan filogenetik daraxt tahlillari natijalari keltirilgan.

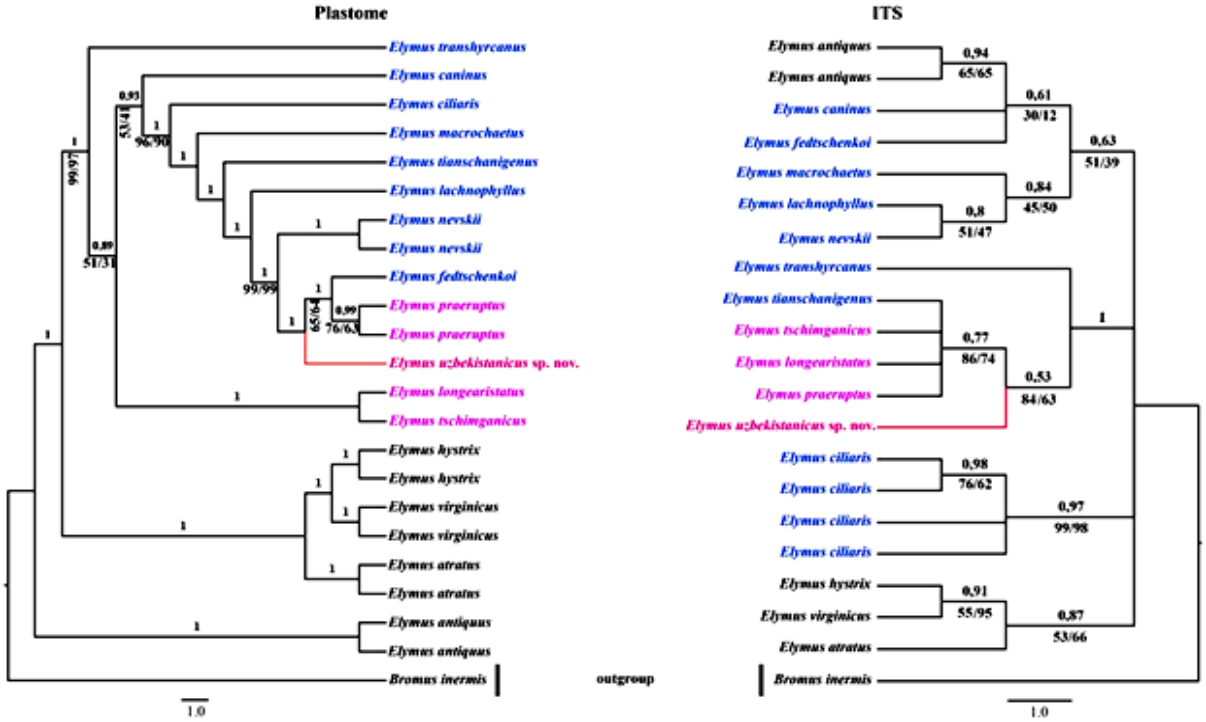


4-rasm. Turlarning balandlik mintaqalari bo‘yicha taqsimlanishi.

Mazkur bobning birinchi bo‘limida O‘zbekiston florasida uchraydigan *Elymus* turkumiga mansub tadqiqotlar natijasida sintezlangan 11 turning to‘liq xloroplast genomlari bo‘yicha o‘rganish natijalari bayon etilgan. Jumladan, LSC (katta yagona nusxali), SSC (kichik yagona nusxali) va IR (teskari takroriy) hududlarning tuzilishi, GC foizi (guanin-sitozin koeffitsiyenti) hamda uzun takroriy ketma-ketliklar tahlili berilgan. *Elymus* turlari uchun mazkur tadqiqotlar natijasida sintezlangan genomlar uzunligi mos ravishda 134,968–135,184 juft nukleotid (bp - base pair) tashkil etdi. Teskari takroriy hududlar 20,741–20,829 bp (IR), 80,520–80,713 bp LSC va 12,767–12,918 bp SSC mintaqalaridan iborat bo‘lgan juftlikdan iborat ekanligi qayd etildi. *Elymus* turlarining to‘liq genomlari orasida *E.caninus* (135,098 bp) qolgan turlardan eng katta hajmi bilan ajralib turardi. Eng qisqa plastoma *E.transhyrcanus* turida (134,882 bp) kuzatilgan, oradagi farq 216 bp ni tashkil qilgan holda, *Elymus* turlarida genom uzunligi o‘zgaruvchanligi juda yuqori emasligini ko‘rsatadi. Turkum turlarining umumiy GC miqdori 38.3–38.4% ni tashkil etdi, IR hududlarida 44.0 %, LSC mintaqalariga 36.3–36.4% va SSC mintaqalariga 32.2–32.3% ni tashkil etdi.

Bobning ikkinchi bo‘limi O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turkumi turlarining to‘liq xloroplast genomi va yadroviy DNK (ITS) nukleotidlar ketma-ketligiga asoslangan filogeniyasi tahliliga bag‘ishlanadi (5-rasm). Olib borilgan ilmiy tatqiqot ishida O‘zbekiston florasida tarqalgan 11 tur, xalqaro NCBI bazasidan olingan 5 tur va tashqi guruh sifatida *Bromus inermis* L., jami 17 tur olingan. Xloroplastga asoslangan filogenetik daraxtda O‘zbekiston florasiga mansub bo‘lmagan *E.ciliaris* turini hisobga olmaganda, *Elymus* 11 turi alohida monofiletik klad hosil qilib qolgan turlardan ajralgan (≥97%). Yadroviy ITS daraxtiga ko‘ra, *Anthosachne* seksiyasi turlari *E.tianschanigenus* turi bilan alohida klad hosil qilib ajraldi. Bu holat ularning umumiy kelib chiqishga ega ekanligini va filogenetik jihatdan yaqinligi ko‘rsatadi. ITS va plastom (xloroplast genomi)larning daraxtlari

o‘rtasida kladlar bo‘yicha noaniq topologiyalar mavjud bo‘lib, bu farqlarni, ehtimol, genetik irsiylanishning turli mexanizmlari tufayli deb taxmin qilindi, chunki yadroviy va plastid genomlari turli irsiylanish mexanizmlari orqali nasldan-naslga o‘tadi: yadroviy genom odatda ikki ota-onadan irsiylanadi, plastid genom esa ko‘pchilik o‘simliklarda onadan irsiylanadi.



5-rasm. O ‘zbekiston florasidagi 11 *Elymus* turidan sintezlangan xloroplast genomi va yadroviy (ITS) genlari asosida qurilgan filogenetik daraxt.

XULOSALAR

“O‘zbekiston florasidagi *Elymus* L. turkumi” mavzusidagi falsafa doktori dissertatsiya bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. O‘zbekiston florasidagi *Elymus* turkumi ikki seksiyaga sect. *Anthosachne* (Steud.) Tzvelev va sect. *Goulardia* (Husn.) Tzvelev mansub 11 turdan iborat.

2. O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) fondidagi namunalar asosida fan uchun yangi tur tavsiflandi va uning taksonomik mustaqilligi morfologik va molekulyar metodlar yordamida tasdiqlandi. Tadqiqot hududi uchun ilk bor ikkita tur *Elymus macrochaetus* (Nevski) Tzvelev va *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev keltirildi.

3. Tanqidiy tahlil davomida olingan ma’lumotlar “O‘zbekiston florasi”ning yangi nashri formatiga mos ravishda tuzilgan bo‘lib, unda turkumning yangilangan konspekti, batafsil morfologik tavsiflar, asosiy diagnostik belgilarning fotoillyustratsiyalari, original dixotomik kalit va turlarning O‘zbekistonning botanik-geografik rayonlari bo‘yicha tarqalishini aks ettiruvchi raqamli xaritalar o‘rin olgan.

4. *Elymus* turkumining asosiy morfologik belgilari tahlil qilinib, ularning taksonomiyadagi ahamiyati baholangan. 11 *Elymus* turi va tashqi guruh sifatida

Campeiostachys dahurica turiga oid 11 ta belgi asosida kladistik tahlil o‘tkazilib, morfologik belgilar asosidagi filogenetik daraxt qurildi, u an’anaviy sistematik klassifikatsiyaga mos keladi.

5. O‘zbekiston florasiga mansub *Elymus* turkumining 11 turi molekulyar jihatdan tahlil qilindi va ularning to‘liq xloroplast genomlari hamda yadro DNKsi (ITS) asosida filogenetik daraxt rekonstruksiya qilindi. Xloroplastga asoslangan filogenetik daraxtda O‘zbekiston florasiga mansub bo‘lmagan *E.ciliaris* turini hisobga olmaganda, *Elymus* 11 turi alohida monofiletik klad hosil qilib qolgan turlardan ajralgan. *Anthosachne* seksiyasi turlari xloroplast asosida yaratilgangan daraxtda polifiletik guruhlar hosil qilgan bo‘lsa-da, yadroviy ITS daraxtiga ko‘ra monofiletik klad hosil qilib ajraldi. Bu holat turkum ichida filogenetik qardoshlik mavjudligi va umumiy kelib chiqishga ega ekanligini ko‘rsatadi. ITS va plastom (xloroplast genomi) daraxtlari o‘rtasida kladlar bo‘yicha noaniq topologiyalar mavjud bo‘lib, bu farqlarni turkum orasida turli genetik irsiylanish (incomplete lineage sorting) tufayli deb taxmin qilindi.

6. Turlarning botanik-geografik rayonlar va asosiy tog‘ tizmalari bo‘yicha tarqalishini tahlil qilish Pomir-Oloyning ustun rolini, ayniqsa uning o‘ziga xos turlarining ko‘pligini ko‘rsatdi. Umuman olganda, aksariyat turlar Pomir-Oloy hamda G‘arbiy Tyanshan tizmalari bo‘ylab uchraydi.

7. Pomir-Oloyga va G‘arbiy Tyan-Shanga xos turlar orasida ba’zi morfologik va ekologik farqlar aniqlangan. Faqat Pomir-Oloyga xos turlar ko‘proq toshloq yonbag‘irlarda o‘sadi va barg tuklanganligi hamda chetlari o‘ralganligi bilan G‘arbiy Tyanshanga xos turlardan farq qiladi.

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

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ

АЛИЕВА КУМУШ БАХОДИР КИЗИ

РОД *ELYMUS* L. 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/B1241.

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:	**Ражабов Тошпулат Файзуллаевич** доктор биологических наук
	Бешко Наталя Юревна кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Ведущая организация:	**Наманганский государственный университет**

Защита диссертации состоится 3 октября 2025 года в 14^{00} 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 № 77). Адрес: 100125, г. Ташкент, ул.Дурмон йули, дом 32. Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан 17 сентября 2025 года.
(реестр протокола рассылки № 16 от 17 сентября 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 и востребованность темы диссертации. Проблемы сохранения биоразнообразия и обеспечения устойчивости природных экосистем в мире становятся все более актуальными. Под воздействием различных экологических факторов изменения окружающей среды приводят к заметному сокращению биологического разнообразия, в частности, разнообразия растительных ресурсов. В этой связи определение растительного разнообразия природных ландшафтов, изучение их систематического положения и особенностей распространения, а также разработка научно обоснованных мер по их сохранению имеют большое научное и практическое значение[1].

Одной из приоритетных задач современной науки о растительном разнообразии является изучение таксономически и биогеографически малоизученных родов и групп с потенциальной хозяйственной ценностью. К числу таких объектов можно отнести представителей рода *Elymus* L. (Poaceae Barnhart), системный анализ которых имеет большое научное и практическое значение. Подобные исследования актуальны не только для уточнения их таксономического статуса, но и для оценки их роли в биологическом разнообразии.

В настоящее время в Республике Узбекистан достигнуты определённые успехи в решении проблем сохранения биоразнообразия растительного мира. В частности, в «Стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на 2019–2028 годы»[2] разработаны меры по охране редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений: определены задачи по созданию системы единого мониторинга компонентов биоразнообразия, организации и реализации мониторинга растительного и животного мира, созданию информационной базы данных по кадастру и мониторингу охраняемых природных территорий, объектов растительного и животного мира на основе современных геоинформационных технологий. Исходя из этих задач, определение таксономического состава видов рода *Elymus*, распространённых во флоре Узбекистана, проведение таксономического, номенклатурного, экологического анализа, изучение ареала распространения видов, разработка мер по сохранению эндемичных видов для флоры Средней Азии имеют важное научное и практическое значение.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени направлено на реализацию задач, предусмотренных Законом Республики Узбекистан «Об охране и использовании растительного мира» № 409 от 21 сентября 2016 года, Постановлением Олий Мажлиса Республики Узбекистан № 82-I от 6 мая 1995 года «О присоединении Республики

[1] Heywood, V. H., & Iriondo, J. M. (2003). Plant conservation: Old problems, new perspectives. Biological Conservation, 113(3), 321–335. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00121-6

[2] Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на 2019–2028 годы»

Узбекистан к Конвенции о биологическом разнообразии, подписанной в 1992 году в Рио-де-Жанейро», а также Постановлениями Кабинета Министров Республики Узбекистан: № 914 от 7 ноября 2018 года «О ведении государственного учёта объектов животного и растительного мира, объёмов их использования и государственного кадастра», № 484 от 11 июня 2019 года и № 1034 от 19 декабря 2018 года «О мерах по подготовке, изданию и ведению Красной книги Республики Узбекистан», а также другими нормативными документами, регулирующими данную деятельность.

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. Род *Elymus*, включающий около 175 видов, является одним из крупных полиморфных родов семейства Poaceae в мировом масштабе. Впервые род был установлен Карлом Линнеем в 1753 году. Таксономия и молекулярная филогения видов *Elymus* рассматривались в работах Agafonov и др. (2015); цитология Watson и др. (1999); микроморфология листьев Webb, Almeida (2008); морфология пыльцы Başer и др. (2018); засухоустойчивость Khan и др. (2022); гибридизация Assadi, Runemark (1995a); мейотическая конфигурация и число хромосом – Assadi (1995b); жизнеспособность семян Walters и др. (2005), а также другими зарубежными учёными.

Основные таксономические результаты по роду *Elymus* и в целом по семейству Poaceae, распространенным на территории Средней Азии, нашли отражение в трудах таких исследователей, как Невский (1934), Дробов (1941), Никифорова (1968), Цвелев (1976) и др.

Первый таксономический и биогеографический анализ рода *Elymus* во флоре Узбекистана был проведён Дробовым (1941). В последние годы в результате различных флористических и геоботанических исследований (Ибрагимов, 2010; Тожибаев, 2010; Хасанов и др., 2013; Кодиров, 2020; Aromov, 2023 и др.), а также работ, выполненных в рамках государственного кадастра административных территорий Узбекистана (Тожибаев и др., 2019, 2020, 2024; Бешко и др., 2024), были собраны важные сведения о видовом разнообразии и современном географическом распространении отдельных видов рода *Elymus*. Тем не менее, в рамках этих исследований целенаправленный сбор гербарных образцов по данному роду не осуществлялся, в связи с чем возможности для глубокого анализа видового разнообразия, экологических особенностей и ареалов видов *Elymus* во флоре Узбекистана оказались ограниченными. Поэтому в качестве основной базы настоящего исследования использовалась коллекция Национального гербария Узбекистана (TASH), крупнейшего гербарного фонда Средней Азии. Центральным направлением работы стал

анализ хранящихся в фондах образцов с применением современных таксономических, молекулярных и биогеографических подходов.

Изучение видов рода *Elymus* флоры Узбекистана является частью долгосрочной фундаментальной программы «Флора Узбекистана» (с 2016 г.), нацеленный на подготовку новых томов национальной флоры. В течение 2022–2025 гг. проведены целенаправленные полевые исследования и детальный анализ собранных гербарных образцов рода *Elymus*. В результате была выполнена оценка таксономического разнообразия, анализ основных морфологических признаков и их роль в систематике рода, изучена роль высотного градиента в распространении видов и географического распространения представителей этого рода, что послужит основой для готовящегося нового издания «Флора Узбекистана». Полученные научные и практические результаты способствуют сохранению биологического разнообразия и мониторингу популяций эндемичных видов данного семейства.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательской работы высшего учебного заведения или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Исследование диссертации было выполнено в рамках фундаментального проекта F5-FA-0-64792 «Таксономическая ревизия полиморфных семейств флоры Узбекистана» (2021–2025 гг.).

Цель исследования. Определение таксономического разнообразия рода *Elymus* во флоре Узбекистана, составление его конспекта и проведение всестороннего анализа.

Задачи исследования:

определить основную проблематику изучения видов рода *Elymus* путем критического анализа данных, опубликованных в предыдущих изданий Флоры Узбекистана и Определителя растений Средней Азии;

критический анализ гербарных образцов, хранящиеся в крупных гербарных фондах и современных цифровых информационных ресурсах;

определить современный видовой состав рода во флоре Узбекистана и составить его конспект;

создать дихотомический определительный ключ и фотоиллюстрации, основанные на морфологических признаках;

выявить особенности распределения видов рода по ботанико-географическим районам, основным горным хребтам Узбекистана и создать ГИС-карты.

проведение молекулярных анализов некоторых видов рода *Elymus*.

Объект исследования. Виды рода *Elymus* во флоре Узбекистана, гербарные образцы, хранящиеся в TASH.

Предмет исследования. Таксономия, морфология, экология видов, а также их биогеография.

Методы исследования. При проведении исследований использовались как классические, так и современные методы таксономии растений —

сравнительно-морфологический и эколого-географический подходы, филогенетический анализ, статистическая обработка данных, а также современные методы создания цифровых баз данных и ГИС-карт.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

описан новый для науки вид—*Elymus uzbekistanicus* Usupbaev & Alieva, а также флора Узбекистана дополнена двумя видами, *E. macrochaetus* (Nevski) Tzvelev и *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev;

составлен современный конспект рода *Elymus* флоры Узбекистана, представленный 11 видами, относящихся к секциям *Anthosachne* (Steud.) Tzvelev и *Goulardia* (Husn.) Tzvelev. Для всех видов подготовлены цифровые фотоиллюстрации;

создан дихотомический ключ для определения видов, основанный на основных морфологических признаках видов;

на основе геопривязанной информации выполнен географический анализ в разрезе ботанико-географических районов и основных горных хребтов Узбекистана, что позволило расширить современные представления о распространении видов рода *Elymus* на территории страны;

При молекулярном анализе 11 видов рода *Elymus*, входящих во флору Узбекистана, на филогенетическом дереве, основанном на хлоропластной ДНК, все 11 видов *Elymus* из флоры Узбекистана формируют отдельную кладу, а согласно дереву на основе ядерной ITS-последовательности, виды секции *Anthosachne* образуют монофилетическую кладу. Это указывает на наличие филогенетического родства и общего происхождения внутри рода.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

современный конспект видов *Elymus* во флоре Узбекистана и соответствующие ГИС-карты распространения интегрированы в новую редакцию «Флоры Узбекистана», посвящённую семейству Poaceae;

создана база данных всех образцов рода *Elymus* (414 гербарных образца), последующим внедрением в глобальный информационный портал о биоразнообразии GBIF (www.gbif.org);

созданы новые цифровые иллюстрации видов рода *Elymus* на основе их морфологических признаков, что способствует более точной идентификации таксонов и могут быть использованы в образовательных целях.

Достоверность результатов исследования подтверждается следующими факторами:

соответствие полученных данных теоретическим знаниям и научным методам: проведённый анализ соответствует современной научной парадигме и принятым методикам таксономических, флористических и филогенетических исследований;

валидация через научное сообщество: основные результаты были представлены и обсуждены на республиканских и международных научно-практических конференциях, что способствовало экспертной оценке и

подтверждению выводов;

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

интеграция полученных результатов в глобальные ресурсы: сведения по собранным образцам включены в www.gmoca.uz и глобальную базу данных по биоразнообразию (GBIF, www.gbif.org), что обеспечивает дополнительную проверку и доступность информации для дальнейшего использования и перепроверки;

репрезентативность и сохранность исходных образцов: гербарный материал, собранный в ходе полевых исследований, хранится в фонде Национального гербария Узбекистана (TASH), одном из ведущих научных хранилищ Средней Азии, гарантирующем долговременное хранение и доступ к материалам;

поддержка государственных научно-исследовательских проектов: работа проводилась в рамках утверждённых госбюджетных тем, предполагающих внутреннюю и внешнюю экспертизу на каждом этапе выполнения исследований.

Научно-практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что впервые были подробно изучены морфология и таксономия видов рода *Elymus* флоры Узбекистана в современном таксономическом и номенклатурном контексте. Проведен молекулярный анализ отдельных видов рода *Elymus,* произрастающих в Узбекистане, и описан новый вид. Критический анализ гербарных фондов позволил дополнить флору Узбекистана двумя новыми видами. Проанализировано географическое распространение видов в разрезе ботанико-географических районов и основных горных систем Узбекистана.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что таксоны рода *Elymus* были критически пересмотрены с таксономической точки зрения для нового издания «Флоры Узбекистана». Кроме того, на основе морфологических признаков видов рода *Elymus* были созданы новые цифровые иллюстрации, которые могут служить вспомогательным материалом для более точного определения таксонов, а также использоваться в учебных целях.

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

Набор данных о видовом разнообразии и распространении видов рода *Elymus* во флоре Узбекистана (https://doi.org/10.15468/y5b8hu) был интегрирован в Глобальную информационную систему о биоразнообразии (GBIF) 28.12.2023 года. В результате появилась возможность в определённой степени обогатить глобальную информационную базу данных

сведениями о географическом распространении и филогении видов *Elymus* на территории Узбекистана.

Все нуклеотидные последовательности, полученные на основе молекулярно-генетического анализа, были сохранены в базе данных GenBank Национального центра биотехнологической информации (NCBI) (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/) под следующими номерами: PQ222997, PQ223000, PQ301177, PQ222996, PQ222999, PQ2230011, PV0223771, PV036609, PQ2230041, PQ223008, PQ227098 (nrDNA (ITS)); PQ380098, PQ385828, PQ380099, PQ385829, PQ385830, PQ3858311, PQ4504432, PV0543261, PQ3858322, PV054327, PQ4504452, PQ450446, PQ362383 (cpDNA). Использование интегрированного подхода позволило получить новые сведения по таксономии видов рода *Elymus* во флоре Узбекистана. Это не только существенно дополнило знания о видовом разнообразии местных видов, но также расширило современные научные представления в региональном (Центральноазиатском) масштабе и позволило выявить новый вид, ранее неизвестный науке.

В ходе проведённых исследований совместно с сотрудниками проекта «Флора Узбекистана» было собрано более 380 гербарных образцов. Все экземпляры, относящиеся к видам рода *Elymus*, критически обработаны, документированы непосредственно автором диссертационной работы и переданы на постоянное хранение в фонд Национального гербария Узбекистана (TASH) (справка № 4/1255-499 от 27 февраля 2025 года Академии наук Республики Узбекистан). В результате новые гербарные образцы, собранные на территории Узбекистана, пополнили коллекцию злаковых Центральноазиатского отдела TASH.

Апробация результатов исследования. Данные исследования были обсуждены на 5 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 13 научных работ, из которых 6 научных статей, в научных изданиях, рекомендованных к публикации Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан для диссертаций на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по биологическим наукам включая 4 статьи в республиканских и 2 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 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость выбранной темы, описаны цель и задачи исследования, объект и предмет, указано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий

республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведена информация о внедрении результатов в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации под названием **«Изучение рода *Elymus* в Средней Азии»** посвящена хронологии изучения этого рода, в частности, истории его изучения в Средней Азии и Узбекистане. В первом разделе главы представлен анализ исследований, проведённых по роду *Elymus.* Во втором разделе главы приведён критический анализ видов, приведенных в первом издании «Флоры Узбекистана». Интересно отметить, что девять из одиннадцати видов рода *Elymus*, включённых нами во флору Узбекистана, ранее были указаны в первом издании «Флоры Узбекистана», но относились тогда к трём разным родам: *Elytrigia* Desv. (*E. vvedenskyi* Drobow, *E. caninae* Drobow), *Roegneria* K. Koch (*R. longiaristata* (Boiss.) Drobow, *R. czimganica* (Drobow) Nevski) и *Semeiostachys* Drobow (*S. macrolepis* Drobow, *S. ugamica* Drobow, *S.interrupta* (Nevski) Drobow, *S. tianschanica* Drobow, *S. macrochaeta* (Nevski) Drobow). Для флоры Узбекистана тогда были приведены семь видов рода *Elymus* (Дробов, 1941), которые в настоящее время они отнесены к роду *Leymus* Hochst. (Tzvelev, 1976). В данной диссертационной работе критически изучены морфологические описания данных видов, уточнена синонимия, особенности периода цветения и плодоношения, а также и сведения об экологии и географическом распространении видов.

В третьем разделе главы проведён анализ видов, приведенных в первом томе «Определителя растений Средней Азии» (Никифорова, 1968). В данном конспекте 25 видов растений указаны как представители рода *Elymus*. Установлено, что из них только объем *Elymus sibiricus* L. соответствует современной классификации, однако этот вид во флоре Узбекистана не встречается (Никифорова, 1968). В данном издании часть видов были отнесены к роду *Agropyron* Gaertn., и которые составляют основу нового конспекта рода *Elymus* флоры Узбекистана.

Вторая глава диссертации посвящена **«Объекту и методам исследований»**. В первом разделе главы приведены результаты критического анализа гербарных образцов, хранящиеся в крупнейших гербарных фондах.

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

Третья глава диссертации, озаглавленная **«Таксономия рода *Elymus* флоры Узбекистана»**, посвящена определению таксономического разнообразия представителей этого рода во флоре Узбекистана и их анализу.

Первый раздел главы посвящён новым выявленным данным. Результаты проведенных номенклатурных, таксономических и

биогеографических исследований, включая критический пересмотр гербарной коллекции TASH существенно расширили имеющиеся представления о составе рода на данной территории. Национальный гербарий Узбекистана (TASH), включающий более 38000 гербарных образцов, относящихся к семейству Poaceae, и свыше 1200 образцов, принадлежащих роду *Elymus*, стали основой для проведения интенсивных морфологических и молекулярных исследований. В частности, результате этих исследований был выявлен новый для науки вид (Alieva et al., 2025, рис. 5) и два вида—*E. macrochaetus* (Nevski) Tzvelev и *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev приводятся как новые дополнения для флоры Узбекистана (Alieva et al., 2024). Во «Флоре Таджикистана» *E. macrochaetus* указывается для многих районов Гиссаро-Дарваза (Sidorenko, 1957). Вид также отмечен для Таласского Алатау в Западном Тянь-Шане (Nikiforova, 1968; Tzvelev, 1976), что не подтверждается последующими исследованиями (Karmysheva, 1982; Abdulina, 1999; Lazkov, Sultanova, 2014). В ходе инвентаризации флоры Гиссарского заповедника (Aromov, 2023) было собрано несколько экземпляров, относящихся к роду *Elymus*, которые нами были идентифицированы как *E. macrochaetus*.

E.lachnophyllus также ранее был отмечен для флоры Таджикистана, в пределах хребтов Гиссарский, Дарвазский и Туркестанский (Nikiforova, 1968; Tzvelev, 1976). Единственный гербарный образец этого вида собран из басс. реки Кзыл-Дарья Гиссарского хребта (Западный Памиро-Алай. Бас.р. Кзыл-Дарья. Уроч. Карам-Куль. Восточ. склон 4 0° в верховьях р. Карам-Куль, 01.09.1941, *Кошурникова 652* TASH046021!), который нами был идентифицирован как *E.lachnophyllus* (Alieva et al., 2025).

Второй раздел главы посвящён таксономическому анализу. Во флоре Узбекистана, по нашим данным, произрастают не менее 11 видов рода *Elymus*. Три вида—*E. nevskii* Tzvelev, *E. tianschanigenus* Czerep. и *E. tschimganicus* (Drobow) Tzvelev являются результатами номенклатурных изменений в составе рода *Elymus.* Таким образом, предложен новый конспект рода во флоре Узбекистана, относящихся к двум секциям:

секция *Anthosachne*: 1. *E. longe-aristatus* (Boiss.) Tzvelev 2. *E. praeruptus* Tzvelev 3. *E. tschimganicus* (Drobow) Tzvelev 4. *E. uzbekistanicus* Usupbaev & Alieva;

секция *Goulardia*: 5. *E. caninus* (L.) L. 6. *E. fedtschenkoi* Tzvelev 7. *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev 8. *E. macrochaetus* (Nevski) Tzvelev 9. *E. nevskii* Tzvelev 10. *E. transhyrcanus* (Nevski) Tzvelev 11. *E. tianschanigenus* Czerep.

В третьем разделе главы под названием «Основные морфологические признаки и их значение в систематике рода» выполнен кладистический анализ, основанный на 11 морфологических признаков. С использованием 11 видов рода *Elymus* и *Campeiostachys dahurica* в качестве внешней группы (outgroup) было построено дендрологическое дерево с применением программы PAUP*4.0a169 (Swofford, 2002) Полученные данные были

проанализированы с целью определить, насколько дерево, основанное на морфологических признаках, соответствует систематическому положению рода, предложенному в более ранних таксономических исследованиях (Drobow, 1941; Nikiforova, 1968; Tzvelev, 1976; рис. 1.). Как показали результаты, несмотря на относительно низкие значения Bootstrap-поддержки, было установлено, что дерево, построенное на основе морфологических характеристик видов, встречающихся во флоре Узбекистана, соответствует ключу, предложенному Н.Н. Цвелевым (1976).

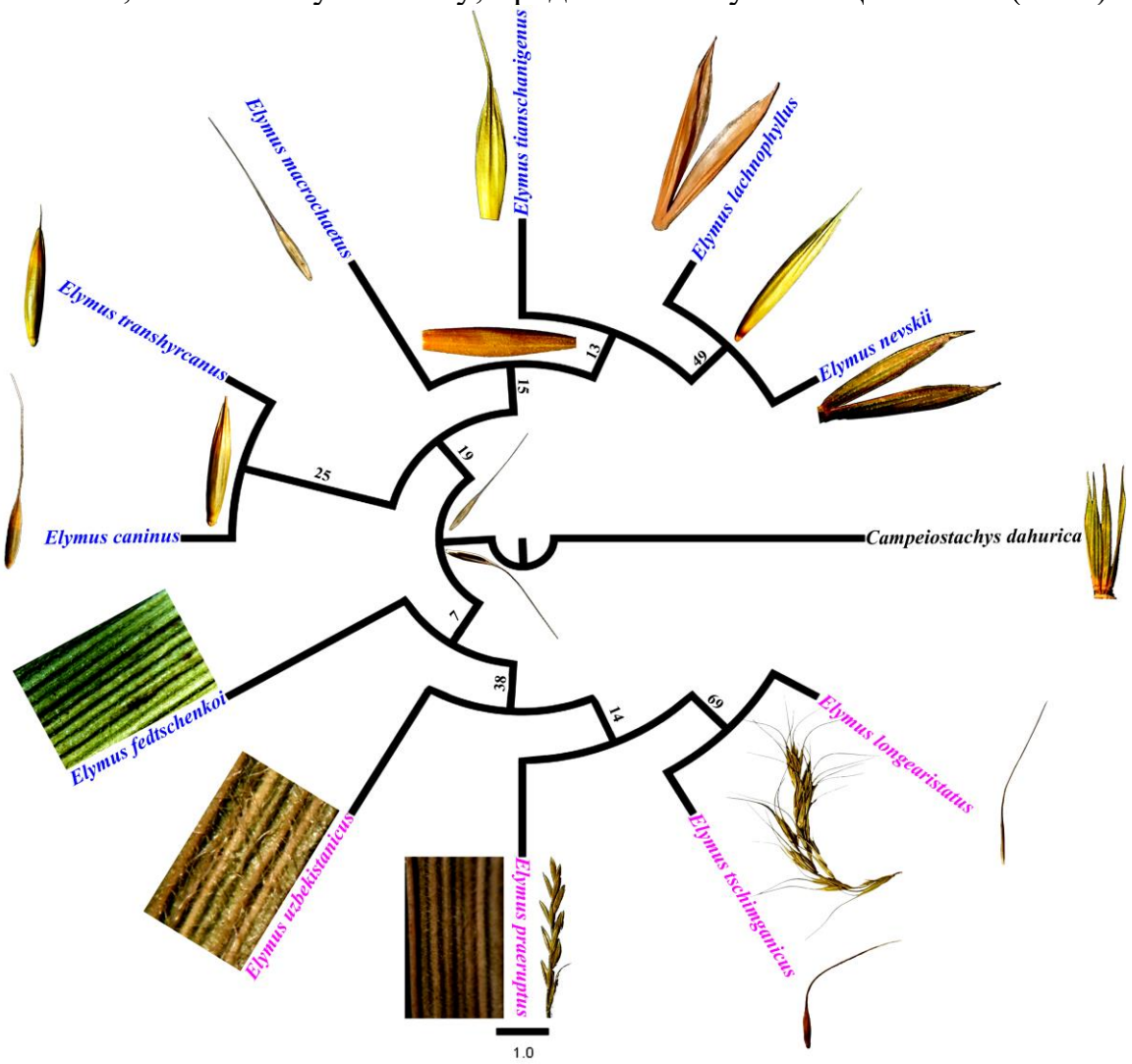


Рисунок 1. Морфологическое дерево, сформированное на основе 11 морфологических признаков видов *Elymus*, распространённых во флоре Узбекистана.

В четвёртом разделе главы описываются результаты критического изучения гербарных материалов, хранящихся в фонде TASH. В ходе ревизии были обнаружены виды, новые для флоры Узбекистана и описан один новый для науки вид. По итогам проделанной работы составлен конспект видов рода *Elymus* флоры Узбекистана, насчитывающий 11 вид. Эти таксоны по морфологическим признакам были распределены в две секции: *Anthosachne* (Steud.) Tzvelev и *Goulardia* (Husn.) Tzvelev. Ранее

фрагментированные сведения о морфологии и отличительных признаках видов рода *Elymus* содержались во «Флоре Узбекистана» (Дробова, 1941), «Определителе растений Средней Азии» (Никифоровой, 1968) «Злаки СССР» (Цвелева, 1971), и других изданиях, датируемых 1941–2019 гг. Эти данные были критически переосмыслены в рамках настоящего исследования, что позволило составить новый конспект узбекистанских видов и с оригинальным дихотомическим ключом.

Во пятом разделе главы представлен конспект видов рода *Elymus* во флоре Узбекистана, содержащий систематическую, биогеографическую и экологическую информацию, согласно концепции проекта «Флора Узбекистана» (Sennikov et al., 2016, 2017). В конспекте для каждого вида приводится источник первоописания, типификация, как для принятых названий, так и синонимов, краткое морфологическое описание, данные по фенологии и типам местообитаний, а также географического распространения и необходимые примечания. А также каждый вид сопровождается цифровыми иллюстрациями и ГИС картами, отражающие распространение по Узбекистану.

В четвёртой главе диссертации, озаглавленной **«География видов рода *Elymus*»**, представлены результаты биогеографических исследований, включая анализ распределения видов по ботанико-географическим районам Узбекистана, основным горным хребтам, а также и высотным поясам.

Первый раздел главы посвящён анализу распространения видов по по ботанико-географическим районам Узбекистана (согласно Tojibaev et al., 2016) и основным горным хребтам (на основе карты районов «Определителя растений Средней Азии», 1993). Все 11 видов рода *Elymus*, указанных нами для флоры Узбекистана, распространены в пределах Горносреднеазиатской провинции. В разрезе ботанико-географических округов лидерами по числу видов стали Западно-Тяньшанский и Западно-Гиссарский округа (по 7 видов). Далее с небольшим отставанием расположились Кухистанский (6 видов) и Гиссаро-Дарвазский округа (5 видов). Фергано-Алайский округ (*E.tschimganicus*) имеет самые низкие показатели видового богатства.

Согласно результатам анализа, представленным во втором разделе главы, горные хребты Памиро-Алая (10 видов) превосходят по числу видов хребты Западного Тянь-Шаня (7 видов). Распределение видов рода по горным хребтам было проанализировано в контексте ботанико-географического районирования Узбекистана (рис. 2).

Предпринятый подход к анализу позволяет выявить особенности распределения видов между различными горными хребтами и ботанико-географическими районами, а также проследить закономерности их пространственной дифференциации. Результаты помогут выявить регионы с аналогичными ботаническими условиями, которые могут иметь одинаковое или схожее количество видов. На рисунке 2 красные и темно-розовые области обозначают районы с высоким количеством видов. Синим цветом

выделены районы с низким количеством видов. Белые или светлые ячейки соответствуют районам со средним уровнем видового разнообразия.

Для наглядной визуализации особенностей распределения видов по горным хребтам и ботанико-географическим районам была построена кластерная дендрограмма, с использованием данных по всем видам *Elymus* флоры Узбекистана и одной внешней группы (*Campeiostachys dahurica*) (рис. 3.).

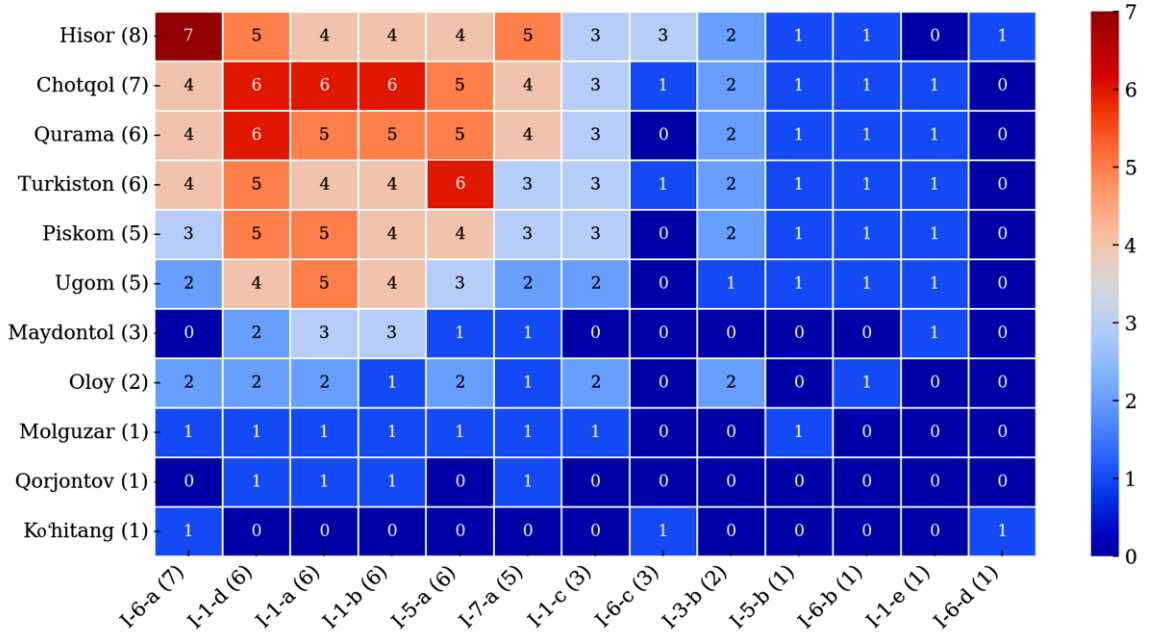


Рисунок 2. Связь распространения видов по горным хребтам с ботанико-географическими районами.

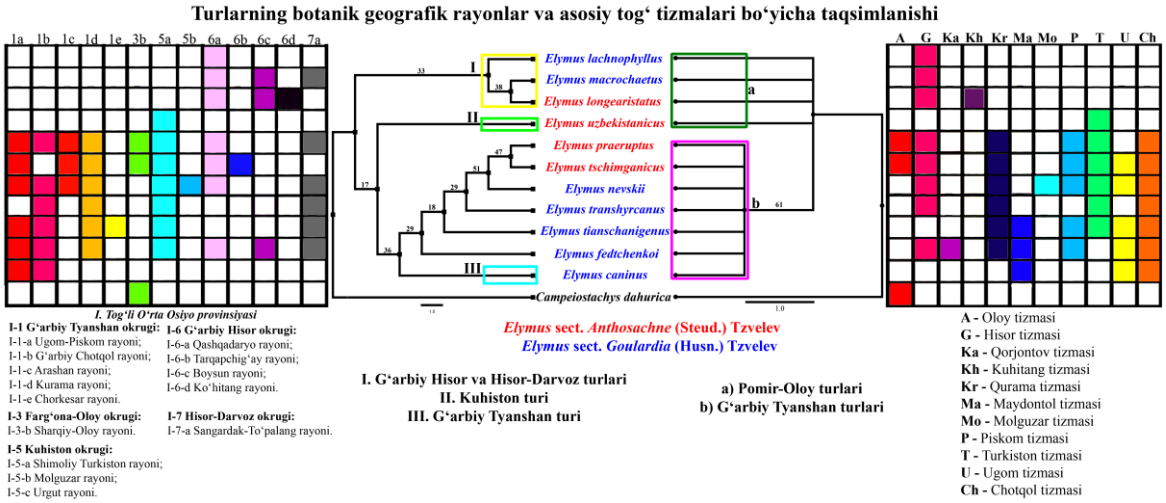


Рисунок 3. Распределение видов по ботанико-географическим районам и основным горным хребтам.

По результатам анализа были выделены четыре группы в соответствии с границами ботанико-географических районов:

I. Западный Гиссарский и Гиссаро-Дарвазский округа (I-6 и I-7).

II. Кугитангский округ (I-5).

III. Западнотяншанский округ (I-1).

IV. Группа широко ареальных видов, распространённых в различных ботанико-географических районах.

По горным хребтам были выделены два основных типа распространения:

Группа Памиро-Алая (a): виды, не выходящие за пределы хребтов Гиссар, Кугитанг и Туркестан.

Группа Западного Тянь-Шаня (b): *E. caninus*, встречающийся исключительно в пределах Западного Тянь-Шаня, а также другие виды, распространённые в горных хребтах Западного Тянь-Шаня (Майдантал, Пскем, Каржантау, Курама, Угам, Чаткал и др.).

Анализ распределения видов по основным горным хребтам показал, что виды рода *Elymus* не проявляют дифференциации по горным хребтам Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня, что характерно для многих таксонов флоры Средней Азии и, в частности, флоры Узбекистана. Ранее подобное распределение видов отмечалось для ирисов (Ikinci, 2011; Ortikov, 2024), тюльпанов (Tojibaev, 2022), а также для представителей некоторых родов семейства бобовых (Juramurodov, 2024) и большинства эндемичных видов флоры Узбекистана (Beshko, 2020). Абсолютное большинство видов произрастает как в горных хребтах Памиро-Алая, так и Западного Тянь-Шаня. При этом специфичных для Памиро-Алая видов гораздо больше (такие как *E.lachnophyllus, E.macrochaetus, E.longearistatus, E.uzbekistanicus*), насчитывается не менее 10 видов. Единственный вид, который отмечен только в хребтах Западного Тянь-Шаня, — *E. caninus*, произрастающий в Майдантальском, Угамском и Чаткальском хребтах.

Памироалайские виды *Elymus* в основном обитают на каменистых склонах и отличаются опушёнными листьями (*E. lachnophyllus* — обе стороны покрыты короткими волосками, *E. macrochaetus* — верхняя сторона густо опушённая, *E. uzbekistanicus* — обе стороны густо покрыты длинными волосками), либо узкими, по краям свернутыми листьями (*E.longearistatus*).–

Третий раздел главы посвящен высотному распределению видов. Согласно полученным данным на высотах от 1200 до 2800 м (верхний адыр—верхний тау) произрастает основная часть видов (91%). Пояс яйлау, т.е. высокогорный пояс (от 2800 до 4200 м) представлен 8 видами (73%). Наименьшее количество мы отметили в поясе адыр (от 563 до 1200 м), в котором зафиксировано 6 видов (60%). Распространение видов рода *Elymus* в пределах горных систем Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая во флоре Узбекистана было проанализировано в соответствии с высотными поясами. В результате гербарные образцы подтвердили, что виды в Западном Тянь-Шане распространены в диапазоне от 898 до 4200 м, а в Памиро-Алае — от 567 до 3721 м. В обоих горных системах наибольшие высоты обитания отмечены у *E. fedtschenkoi* (3721–4200 м) (рис. 4).

В пятой главе диссертации под названием **«Геномный анализ видов рода *Elymus*»** представлены результаты исследований, включающих

аннотирование геномов, анализ структуры хлоропластного генома, изучение повторяющихся участков, а также филогенетический анализ, выполненный на основе полных хлоропластных геномов и последовательностей ядерной ДНК (ITS) видов рода.

В первом разделе главы изложены результаты изучения полных хлоропластных геномов 11 видов *Elymus*, распространённых во флоре Узбекистана и синтезированных в ходе проведённых исследований. В частности, приведён анализ структуры регионов LSC (большой одноразовый сегмент), SSC (малый одноразовый сегмент) и IR (обратные повторы), содержания GC (гуанин-ситозин) и повторяющихся последовательностей — как длинных, так и коротких. Длина синтезированных хлоропластных геномов видов *Elymus* составила от 134 968 до 135 184 пар оснований (bp). Обратные повторяющиеся участки (IR) варьировали от 20 741 до 20 829 bp, регионы LSC — от 80 520 до 80 713 bp, а SSC — от 12 767 до 12 918 bp. Среди всех видов наибольшим размером генома отличался *E. caninus* (135 098 bp), а самым коротким пластомом обладал вид *E. transhyrcanus* (134 882 bp), разница между ними составила 216 bp, что свидетельствует о незначительном варьировании длины геномов внутри рода *Elymus*. Общее содержание GC в геномах варьировало от 38,3 до 38,4 %. В IR-регионах этот показатель составил 44,0 %, в LSC — 36,3–36,4 %, а в SSC — 32,2–32,3 %.

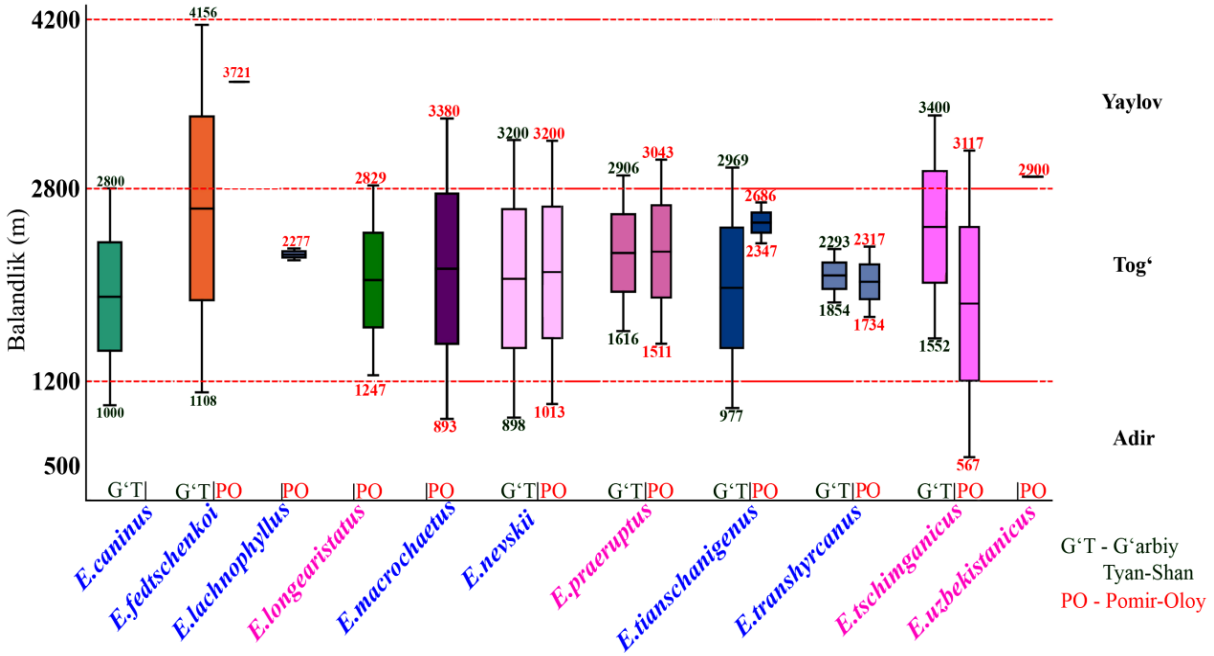


Рисунок 4. Распределение видов по высотным поясам.

Второй раздел главы посвящён филогенетическому анализу видов рода *Elymus* флоры Узбекистана, выполненному на основе полных хлоропластных геномов и последовательностей ядерной ДНК (ITS) (рис. 5).

В исследование были включены 11 видов, распространённых во флоре Узбекистана, 5 видов, полученных из международной базы данных NCBI, а

также внешний вид — *Bromus inermis* L., всего 17 таксонов. На хлоропластном филогенетическом дереве (за исключением *E.ciliaris,* не относящегося к флоре Узбекистана) все 11 видов рода *Elymus*, произрастающих в Узбекистане, образовали отдельный кладу, отделённую от остальных видов (≥97%). Согласно дереву, построенному на основании ITS, виды секции *Anthosachne* вместе с *E.tianschanigenus* сформировали отдельную кладу, что указывает на их общее происхождение и близкое филогенетическое родство. Между деревьями, построенными на основе ITS и хлоропластного генома (пластома), наблюдаются различия в топологии клад, что, предположительно, объясняется различными механизмами наследования: ядерный геном, как правило, наследуется от обоих родителей, тогда как пластидный — преимущественно по материнской линии.

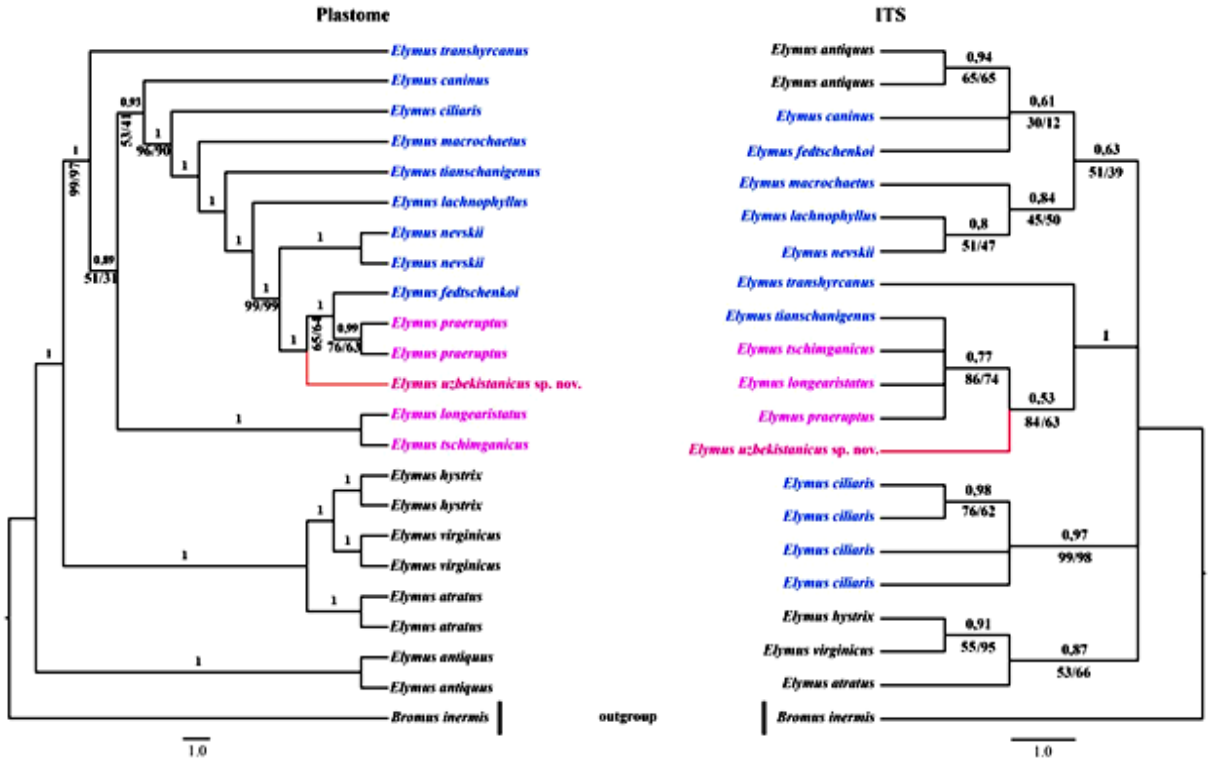


Рисунок 5. Филогенетическое дерево, построенное на основе синтезированных хлоропластных геномов и ядерных (ITS) генов 11 видов *Elymus*, произрастающих во флоре Узбекистана.

ВЫВОДЫ

В результате проведённых исследований по теме диссертации доктора философии (PhD) на тему «Род *Elymus* во флоре Узбекистана» были сделаны следующие выводы:

1. Род *Elymus* представлен во флоре Узбекистана 11 видами, относящимися к двум секциям — sect. *Anthosachne* (Steud.) Tzvelev и sect. *Goulardia* (Husn.) Tzvelev.

2. По сборам, хранящимся в Национальном гербарии Узбекистана (TASH), описан новый для науки вид, таксономическая самостоятельность

которого установлена с применением морфологических и молекулярных методов исследований. Впервые для изучаемой территории приведены два вида: *Elymus macrochaetus* (Nevski) Tzvelev и *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev.

3. Полученные в ходе ревизии данные по видам рода *Elymus* представлены в формате, принятом в новом издании «Флоры Узбекистана» и включают уточнённый конспект рода с подробными морфологическими описаниями, фотоиллюстрациями, отражающими основные диагностические признаки видов, оригинальным дихотомическим ключом и цифровыми картами распространения видов по ботанико-географическим районам Узбекистана.

4. Проанализированы основные морфологические признаки и проведена оценка их значимости в таксономии рода. С помощью кладистического анализа на основе одиннадцати морфологических признаков одиннадцати видов рода *Elymus* и *Campeiostachys dahurica* в качестве внешней группы было построено дерево, которое на основе морфологических признаков соответствует традиционным системам классификации рода.

5.Молекулярно проанализированы 11 видов рода *Elymus,* входящих во флору Узбекистана, и на основе их полных хлоропластных геномов и ядерной ДНК (ITS) была реконструирована филогенетическая кладограмма. На филогенетическом дереве, построенном по хлоропластным данным, за исключением вида *E. ciliaris (*не относящегося к флоре Узбекистана), все 11 видов, встречающихся во флоре Узбекистана, образуют отдельный монофилетический клад, чётко отделяющийся от остальных. Хотя представители секции *Anthosachne* на дереве по хлоропластным данным формируют полифилетические группы, на ядерном ITS-дереве они образуют общий монофилетический клад. Это свидетельствует о филогенетическом родстве и общем происхождении внутри рода. Между топологиями деревьев, основанных на ITS и пластомном (хлоропластном) геноме, наблюдаются неопределённости в расположении клад, которые, как предполагается, обусловлены различными генетическими механизмами наследования (incomplete lineage sorting) внутри рода.

6. Анализ распределения видов по ботанико-географическим округам и основным горным хребтам показал доминирующую роль Памиро-Алая в результате преобладания специфичных для этой территории видов. В целом, абсолютное большинство видов произрастает как в горных хребтах Памиро-Алая, так и Западного Тянь-Шаня.

7. Установлены некоторые морфологические и экологические различия между видами, специфичными для Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня. Виды, характерные только для Памиро-Алая, в основном обитают на каменистых склонах и отличаются степенью опушённости и

завёрнутости краёв листьев по сравнению с видами, характерными только для Западного Тянь-Шаня.

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

INSTITUTE OF BOTANY

ALIYEVA KUMUSH BAKHODIR KIZI

GENUS *ELYMUS* L. 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/B1241.

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:	**Rajabov Toshpo'lat Fayzullayevich** Doctor of Biological Sciences
	Beshko Natalya Yurevna Candidate of Biological Sciences, senior researcher
Leading Organization:	**Namangan state university**

The defense of the dissertation will take place on October 3, 2025 at 14^{00} during the meeting of Scientific Council DSc.02/30.12.2019.B.39.01 for the awarding of scientific degrees at the Institute Botany (Address: 100125, Tashkent city, Dormon Yuli Street, house 32, Conference Hall of the Institute of Botany. Tel.: (+99871) 262-37-95, Fax: (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

The dissertation has been registered at the Information Resource Center of the Institute of Botany under № 77 (Address: 32 Dormon Yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Tel.: (+99871) 262-37-95).

The abstract of the dissertation has been distributed on 17 September 2025.

Protocol at the registered №16 dated 17 September 2025.

O.K. Khojimatov
Deputy chairman of the Scientific Council for 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 the PhD Dissertation)

The aim is to identify the diversity of the genus *Elymus* within the flora of Uzbekistan, compile its conspectus, and conduct a comprehensive analysis.

The object of the research is species of the genus *Elymus* L. in the flora of Uzbekistan and herbarium specimens preserved in the TASH herbarium.

Scientific novelty of the research includes the following:

A new species for science *Elymus uzbekistanicus* Usupbaev & Alieva was described, and the flora of Uzbekistan was supplemented with two additional species: *E. macrochaetus* (Nevski) Tzvelev and *E. lachnophyllus* (Ovcz. & Sidorenko) Tzvelev.

A modern conspectus of 11 species of the genus *Elymus* occurring in the flora of Uzbekistan was compiled; these species belong to the sections *Anthosachne* (Steud.) Tzvelev and *Goulardia* (Husn.) Tzvelev. Digital photo illustrations were prepared for all species.

A dichotomous identification key was developed based on key morphological characters.

Using georeferenced data, a geographical analysis was carried out within the botanical-geographical regions and major mountain ranges of Uzbekistan, which contributed to expanding current understanding of the distribution of *Elymus* species in the country.

The optimal altitudinal range for species distribution was identified, lying between 1200 and 2800 meters above sea level.

Eleven species of the genus *Elymus* from the flora of Uzbekistan were analyzed at the molecular level. The chloroplast-based phylogenetic tree showed that all 11 species clustered together, while the nuclear ITS-based tree revealed that species of the *Anthosachne* section formed a distinct monophyletic clade. These results indicate phylogenetic relatedness and a common origin within the genus.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained from the study of species of the genus *Elymus* distributed in the flora of Uzbekistan:

The dataset on the diversity and distribution of *Elymus* species in the flora of Uzbekistan (https://doi.org/10.15468/y5b8hu) has been integrated into the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) system as of December 28, 2023. As a result, it has contributed to enriching the global information database on the geographical distribution and phylogeny of *Elymus* species in Uzbekistan to a certain extent.

All nucleotide sequences obtained through molecular-genetic analyses are stored in the NCBI GenBank (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/) under the following accession numbers: nrDNA (ITS) – PQ222997, PQ223000, PQ301177, PQ222996, PQ222999, PQ2230011, PV0223771, PV036609, PQ2230041, PQ223008, PQ227098; cpDNA – PQ380098, PQ385828, PQ380099, PQ385829, PQ385830, PQ3858311, PQ4504432, PV0543261, PQ3858322, PV054327, PQ4504452, PQ450446, PQ362383. The use of an integrated approach has made it possible to

obtain new information on the taxonomy of *Elymus* species in the flora of Uzbekistan. This has not only significantly enriched the understanding of local species diversity but also expanded modern concepts at the regional level (Central Asia) and enabled the discovery of a new species previously unknown to science.

More than 380 herbarium specimens of *Elymus* species from the flora of Uzbekistan have been deposited in the National Herbarium of Uzbekistan (TASH), as documented in the certificate No. 4/1255-499 issued by the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan on February 27, 2025. As a result, the new herbarium specimens collected from the territory of Uzbekistan have enriched the collection of the Central Asian section of this unique repository. Additionally, new data on the taxonomy, geography, and ecology of the species, along with GIS maps reflecting their distribution, have made it possible to establish an electronic database and analytical information system on the flora of Uzbekistan.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The total volume of the dissertation is 119 pages.

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

I bo‘lim (I часть; Part I)

1. Aliyeva K.B., Tojibaev K.Sh. O‘zbekiston florasi loyihasi: *Elymus* L. turkumi taksonomiyasining o‘ziga xos xususiyatlari (Poaceae) // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining ma’ruzalari. – Toshkent, 2023, №4. – B. 64–69. (03.00.00 №6)

2. Safarova Sh.A., Aliyeva K.B., Yusupov Z.O. Efficient DNA extraction method from *Elymus caninus* L. and *Elymus dahuricus* Turcz (Poaceae Barnhart) // QarDU xabarlari. – Qarshi, 2023, №5/1(61). – B. 123–127. (03.00.00 №11)

3. Aliyeva K.B. O‘zbekiston florasining birinchi nashrida keltirilgan *Elymus* turlarining tahlili // FarDU. Ilmiy xabarlari. – Farg‘ona, 2024, №6(30). – B. 214–221. (03.00.00 №22)

4. Alieva K.B., Sheraliev O., Uralov R., Djoldoshbekov A.D., Usupbaev A.K., Tojibaev K.Sh. New findings of grasses for the flora of Uzbekistan and Kyrgyzstan // Turczaninowia 27, 4: 45–60 (2024). 10.14258/turczaninowia.27.4.6 (Scopus CiteScore=1.2, WOS IF=0.13; Q3)

5. Aliyeva K.B., Razzaqova O.B. Markaziy Osiyodagi yirik gerbariy fondlarida saqlanayotgan namunalarning tahlili // Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar. – Qo‘qon, 2025, №2. – B. 190–197. (03.00.00 №19)

6. Alieva K.B., Peng Y., Usupbaev A., Tojibaev K.Sh., Yusupov Z., Ergashov I., Azimova D., Jiang Z. Synopsis of the genus *Elymus* (Poaceae) in Uzbekistan (Middle Asia) with a description of *Elymus uzbekistanicus* a new species from Turkestan Mts // PhytoKeys 257: 9–50 (2025). 10.3897/phytokeys.257.142950 (Scopus CiteScore=2.5, WOS IF=1.5; Q2)

II bo‘lim (II часть; Part II)

7. Aliyeva K.B. A few words on *Elymus* L. as a new flora of Uzbekistan project object // International Scientific Conference of Students and Young Scientists «Farabi Alemi». Almaty, 2023. – P. 80.

8. Uralova Sh.A., Aliyeva K.B., Yusupov Z.O. A simple, rapid and efficient method for the extraction of genomic DNA from *Elymus* L. species // Наука, инновация и технология XXI века. Душанбе, 2023. – С. 78–79.

9. Safarova Sh.A., Aliyeva K.B., Yusupov Z.O. A simple, rapid and efficient method for the extraction of genomic DNA from *Elymus caninus* L. (Poaceae Barnhart) // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 80 yilligiga bag‘ishlangan “O‘zbekiston yosh Botanik olimlarining an’anaviy III Respublika anjumani” mavzusidagi Respublika ilmiy va ilmiy-amaliy konferensiyasi. Toshkent, 2023. – B. 133–134.

10. Aliyeva K.B., Yusupov Z.O. The complete chloroplast genome sequence of *Elymus praeruptus* Tzvelev and comparative analysis with its congeneric

species // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 80 yilligiga bag‘ishlangan “O‘zbekiston yosh Botanik olimlarining an’anaviy III Respublika anjumani” mavzusidagi Respublika ilmiy va ilmiy-amaliy konferensiyasi. Toshkent, 2023. – B. 135-136.

11. Aliyeva K.B. Markaziy Osiyoda *Elymus* L. turkumini o‘rganilishining qisqacha tarixi // “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusidagi I Xalqaro konferensiya. Namangan, 2024. – B. 84-89.

12. Alieva K.B., Razzaqova O.B., Abulfayzov H.Sh. O‘rta Osiyoning endem *Elymus* turlarini bioiqlimiy modellashtirish // “O‘zbekistonda barqaror rivojlanish maqsadlariga erishish va yashil iqtisodiyotni rivojlantirishning istiqbolli yo‘nalishlari” mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Buxoro, 2025. – B. 633–642.

13. Aliyeva K.B., Razzaqova O.B. O‘zbekiston florasidagi *Elymus* L. turkumi asosiy morfologik belgilari va ularning turkum sistematikasida tutgan o‘rni // “Markaziy Osiyoda Biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusidagi II Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Namangan, 2025. – B. 15–20.

Avtoreferat « O‘zbekiston biologiya jurnali » 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.