

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

BOTANIKA INSTITUTI

MIRZAOLIMOVA MOXIZAR MUXAMATKARIM QIZI

***DOREMA DON* (APIACEAE LINDL.) TURKUMI AYRIM TURLARINING
MORFO-ANATOMIK VA EKO-GEOGRAFIK XUSUSIYATLARI**

03.00.05 – Botanika

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

TOSHKENT – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавления автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Mirzaolimova Moxizar Muxamatkarim qizi

Dorema Don (Apiaceae Lindl.) turkumi ayrim turlarining morfo-anatomik va eko-geografik xususiyatlari.....3

Мирзаолимова Мохизар Мухаматкаримовна

Морфо-анатомические и эко-географические особенности некоторых видов рода *Dorema* Don (Apiaceae Lindl.).....21

Mirzaolimova Mokhizar Mukhamatkarim kizi

Morpho-anatomical and eco-geographical features of some species of the genus *Dorema* Don (Apiaceae Lindl.).....39

E’lon qilingan ishlar ro’uxati

Список опубликованных работ

List of published works.....42

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

BOTANIKA INSTITUTI

MIRZAOLIMOVA MOXIZAR MUXAMATKARIM QIZI

***DOREMA DON* (APIACEAE LINDL.) TURKUMI AYRIM TURLARINING
MORFO-ANATOMIK VA EKO-GEOGRAFIK XUSUSIYATLARI**

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 B2023.4.PhD/B1016 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Namangan davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.botany.uz) hamda "ZiyoNet" Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Sharipova Vasila Qo'ysinovna
biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori,
katta ilmiy xodim

Rasmiy opponentlar:

Xamrayeva Dilovar Tolibjonovna
biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim

Rudov Aleksandr Vaxtangovich
biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

Yetakchi tashkilot:

Andijon davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.39.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil 14-mart kuni soat 15³⁰ daqi 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 (69-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 26- fevral kuni tarqatildi.
(2025-yil 26- fevraldagi 8-raqamli reestr bayonnomasi)



K.Sh. Tojibayev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash raisi, b.f.d., akademik

U.H. Qodirov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, PhD.,
katta ilmiy xodim

H.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. Biologik xilma-xillikni saqlash tabiatni muhofaza qilishning eng muhim vazifalaridan biri bo‘lib, bunga butun dunyoda katta e‘tibor qaratilmoqda. Shunga qaramay, so‘nggi o‘n yilliklarda sayyoramizdagi ekologik vaziyatning yomonlashuvi tufayli turlar xilma-xilligining keskin qisqarishi kuzatilmoqda. Bu hodisaning asosiy sabablari global iqlim o‘zgarishi, tabiiy resurslarning kamayishi, ekologik ofatlar va insonning intensiv sanoat faoliyati bilan bog‘liq. Ta‘kidlash joizki, har qanday taksonning yo‘qotilishi nafaqat dunyo florasining tarkibiy qismini, balki biologik faol birikmalar manbai bo‘lib xizmat qilishi mumkin bo‘lgan potensial qimmatli genetik resursning yo‘qotilishini anglatadi.

Dunyoda foydali qiymatga ega o‘simlik xom-ashyosini aniqlash va dorivor o‘simlik mahsulotlarini standartlashtirishda morfologik va anatomik tuzilishga xos bo‘lgan vegetativ va generativ organlarning xususiyatlariga asoslangan diagnostikaga alohida e‘tibor beriladi.

Apiaceae oilasiga mansub *Dorema* turkumi dorivor salohiyatga ega istiqbolli turlarni o‘z ichiga oladi va kamyob o‘simlik sifatida tasniflanadi. Ushbu turkum sistematik nuqtai nazardan murakkab hisoblanadi. O‘zbekistonda O‘rta Osiyo endemi bo‘lgan ikkita turi tarqalgan: *Dorema microcarpum* va *Dorema sabulosum*. Antropogen bosimning kuchayishi natijasida ushbu kamyob turlarning tabiiy yashash joylarida populyatsiyasi kamayib bormoqda. Bu o‘simliklarning biologiyasini har tomonlama o‘rganish dolzarb vazifadir. Ularning biologik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda muhofaza qilish usullarini ishlab chiqish nafaqat fan uchun qimmatli turlarni himoya qilish, balki ularning moslashish imkoniyatlarini chuqurroq tushunish, shuningdek ularni introduksiya istiqbollari bashorat qilish imkonini beradi.

Hozirgi kunda mamlakatimizda o‘simlik dunyosi obyektlarini muhofaza qilish, biologik xilma-xilligini saqlash va ulardan oqilona foydalanish bo‘yicha chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. “Atrof-muhitni muhofaza qilish va davlat organlarining ekologik nazorat sohasidagi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi¹ Qarorda “biologik xilma-xillikni tiklash, ko‘paytirish va saqlashning rag‘batlantirish tizimi va aniq mexanizmlarini joriy etish” vazifasi belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, *Dorema* turkumining kamyob va endem vakillari populyatsiyalarining qisqarish sabablarini aniqlash, tarqalish xaritalarini yaratish hamda morfologik, anatomik biologik va ontogenetik xususiyatlarini o‘rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida¹ “... Markaziy Osiyoda ekologiya, atrof-muhit ifloslanishini oldini olish va tabiatni muhofaza qilish borasida hamkorlikni yangi bosqichga olib chiqish” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. 2018-yil 19-dekabrda №1034-son “O‘zbekiston Respublikasi Qizil

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni.

kitobini tayyorlash, nashr etish va yuritishni tashkil qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi va 2019-yil 11-iyundagi 484-son “2019-2028-yillar mobaynida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining 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. *Dorema* turkumi Apiaceae Lindl oilasining kichik turkumi hisoblanadi. Bu turkumning ayrim turlarining sistematikasi, ekologiyasi va tarqalishi B.M. Kozo-Polyanskiy (1921), D.I. Litvinov (1922), K.M. Koroleva (1951), Ye.P. Korovin (1959), M.G. Pimenov (1983) ishlarida o‘z aksini topgan. Turkum turlari haqidagi birinchi monografiya 1988-yilda M.G. Pimenov tomonidan nashr etilgan. M.G. Pimenov va Ye.V. Kluykov va b. (2002) ishlarida aks ettirilgan morfologiya va eko-geografiyaga oid so‘nggi ma‘lumotlar ancha eskirgan.

Shuningdek, xorijiy olimlar tomonidan *Dorema* turkumi ayrim turlarining fitokimyosi, farmakologiyasi, etnotibbiyoti va molekulyar biologiyasi hamda *in-vitro* usulida ko‘payishini o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilgan: N. Irvani, M. Solouki et al. (2009), Morteza Yousefzadi, Mahnaz Heidari et. Al. (2011), Seyed Ali Reza Hosseini et al. (2013), Saeideh Shafiee-Nick et Hamid Ejtehadi (2014), Farzaneh Naghibi et.al. (2015), Mehrnoush Panahi, Łukasz Banasiak, et. al. (2015), Elaheh Zibae et al. (2018), Mahsa Mehrpour et al. (2020), Elaheh Zibae, Mohammad Sadegh Amiri, et. al (2020), Mashhad Javad Mottaghipisheh et al. (2021), Radosław Puchałka, Krzysztof Spalik et.al (2023).

O‘zbekistonda olib borilgan tadqiqotlar davomida K.Sh. Tojibayev va N.M. Naraliyeva (2012) ishlarida *Dorema microcarpum* turining yangi o‘sinh maydonlari haqida ilmiy ma‘lumotlar keltirilgan. Bundan tashqari, *Dorema sabulosum* turining ayrim qismlari anatomiyasi D.T. Xamrayeva va boshq. (2018) tadqiqotlarida o‘rganilgan. Biroq, yuqoridagi ma‘lumotlar turlarning sistematikasi, geografiyasi, anatomiyasi, morfologiyasi va muhofaza choralarning o‘ziga xos xususiyatlarini ochib bera olmaydi. O‘zbekistonda илгари *Dorema* turkumi turlari uchun maqsadli dala tadqiqotlari o‘tkazilmagan, chunki ushbu turkumga yetarlicha e‘tibor berilmagan. Shu nuqtai nazardan, turkum sistematikasi, tur tarkibini aniqlash, izohli konspektini yaratish, GAT xaritalari yordamida tarqalishi bo‘yicha yangi bilimlarni shakllantirish, ilm-fan uchun qimmatli bo‘lgan kamyob o‘simliklarni muhofaza qilish choralarni yaratish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Bu borada, jumladan, kamayib va yo‘qolib borayotgan qimmatli, dorivor va yo‘qolib ketish xavfi ostidagi turlarning qiyosiy-anatomik tuzilishini *in vitro*, *in situ* va *ex situ* usullarida o‘rganish, genofondini saqlab qolish, shuningdek, mavjud ma‘lumotlarni chuqur tahlil qilish va maqsadli dala tadqiqotlarini olib borish,

gerbariy namunalari yig'ish, geografik tarqalishini o'rganish, yangi o'sish joylari aniqlash va turlarni saqlab qolishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutining F5-FA-0-64792 "O'zbekiston florasidagi polimorf oilalarning taksonomik reviziyasi" (2021–2025) mavzusidagi fundamental loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi *D. microcarpum* va *D. sabulosum* turlarini saqlab qolishning dolzarbligi bilan bog'liq holda ularning eko-geografik, morfo-anatomik xususiyatlarini o'rganishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

- TASH fondida saqlanayotgan *Dorema* turkumi gerbariy namunalari tahlil qilish va *D. microcarpum* turining ekogeografik tahlilini o'tkazish;

- *Dorema* turkumi turlari vegetativ va generativ organlarining morfo-anatomik xususiyatlarini ularning ekologik yashash sharoitiga moslashuvi kontekstida tavsiflash;

- *Dorema* turkumi o'rganilayotgan turlarining meva va barglarining morfologik va anatomik belgilarini *Ferula* turkumining ekologik jihatdan yaqin turlari bilan taqqoslash;

- ikkita o'rganilayotgan turni saqlab qolish uchun *in vitro* sharoitida o'simlikka ko'paytirishning samarali usullarini ishlab chiqish;

- bioiqlimiy modellashtirish yordamida turlarning potensial tarqalish areallarini aniqlash;

- genofondni *ex-situ* sharoitida saqlab qolish maqsadida tirik kolleksiyasini yaratish va *D. microcarpum* kamyob turini saqlab qolish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot obyekti: *Dorema* turkumiga mansub *D. microcarpum* va *D. sabulosum* turlari hisoblanadi.

Tadqiqot predmeti: *Dorema* turkumi turlarining morfologiyasi, anatomiyasi, geografiyasi, biotexnologik jihatlari, ekologik xususiyatlari hamda muhofaza qilish va saqlab qolishning ilmiy asoslari tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Dissertatsiyada floristik tadqiqotlarning marshrutli va yarim statsionar usullari, biomorfologik va qiyosiy-anatomik tahlil, ekologik-geografik yondashuvlar, mikroklonal ko'paytirishning klassik usullari hamda zamonaviy texnologiyalar, jumladan, biologik obyektlarning GAT xaritalari va ma'lumotlar bazalarini yaratish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

- Farg'ona vodiysi Namangan viloyatining turli hududlarida tarqalgan *D. microcarpum* kamyob turining yangi o'sish maydonlari aniqlangan;

- ilk bor o'rganilayotgan turlarning vegetativ va generativ organlarining anatomik tuzilishi batafsil o'rganilgan va tavsiflangan;

- *Dorema* va *Ferula* turkumlari ayrim turlarining morfo-anatomik belgilarini qiyosiy tahlili asosida turkum mustaqilligini asoslovchi sezilarli farqlar aniqlangan;

- tadqiqot natijalaridan “O‘zbekiston florasini”ning beshinchi jildida *Dorema* turkumini batafsil o‘rganish, turlarning geografik tarqalishini aniqlashtirish va GAT xaritalarini yaratishda foydalanilgan;

- ilk bor *Dorema* turkumiga mansub turlarni *in vitro* sharoitida birlamchi eksplant sifatida murtakdan ajratib olingan ildiz, gipokotil va urug‘pallabarg hamda zigotali embrionlardan foydalanib o‘stirishning samarali usullari ishlab chiqilgan;

- global iqlim o‘zgarishining turli ssenariylari asosida turlarning potensial areallari baholangan, raqamli xaritalar yaratilgan va ularning tarqalishiga ta’sir etuvchi asosiy bioiklimiy omillar aniqlangan;

- *D. microcarpum* kamyob turining populyatsiyalarini muhofaza qilish choralari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari shundan iboratki, olingan natijalar o‘simlik qoplarni muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish tizimini ishlab chiqish hamda monitoring olib borishda qo‘shimcha manba bo‘lib xizmat qiladi. Qizil kitobga kiritilgan *D. microcarpum* turini muhofaza qilish choralari va ko‘paytirish usullari bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan;

Dorema turkumining o‘rganilayotgan turlarining tirik kolleksiyasi Botanika bog‘ida *ex situ* sharoitida yaratilgan, bu esa Qizil kitobga kiritilgan *D. microcarpum* turini saqlab qolish imkoniyatini tasdiqlagan;

O‘zbekiston florasidagi *Dorema* turkumining ikki turidan 150 ga yaqin gerbariy namunalari O‘zbekiston Milliy gerbariysi fondiga topshirilgan va TASH kolleksiyasi to‘ldirgan;

D. microcarpum populyatsiyalarining holati Xalqaro Tabiatni Muhofaza Qilish Ittifoqi (XTAI) mezonlariga muvofiq baholanib, tur Xalqaro Qizil ro‘yxatga kiritishga tavsiya etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi zamonaviy usullarning qo‘llanilganligi va ular asosida olingan ma’lumotlarning tahlil qilinganligi, respublika va xalqaro miqyosdagi ilmiy-amaliy konferensiyalarda muhokama qilinganligi hamda yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi bilan belgilanadi. Bundan tashqari, tadqiqotning amaliy natijalari tabiatni muhofaza qilishga ixtisoslashgan vakolatli davlat tashkilotlari faoliyatiga muvaffaqiyatli joriy etilgan. Bundan tashqari, dala tadqiqotlari davomida yig‘ilgan gerbariy namunalari Moskva (MW), Sankt-Peterburg (LE) va O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) da saqlanayotgan namunalardan taqqoslangan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati *Dorema* turkumini “O‘zbekiston florasini” ning beshinchi jildiga kiritish, turlarning geografik tarqalishini aniqlashtirish, GAT xaritalarini yaratish, shuningdek, kamyob va endem turlarning morfo-anatomik tuzilishi, bioekologiyasini o‘rganish va TASH O‘rta Osiyo bo‘limi kolleksiyasini *Dorema* turkumining gerbariy namunalari bilan to‘ldirishdan iborat.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, olingan natijalar monitoring olib borishda o‘simlik qoplarni muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish tizimini boyitish va ishlab chiqishda qo‘shimcha manba bo‘lib xizmat

qiladi. *D. microcarpum* turini muhofaza qilish choralari va ko'paytirish usullari bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Dorema turkumiga mansub turlarni *in vitro* sharoitida o'stirishning samarali usullari ishlab chiqilgan bo'lib, birlamchi eksplant sifatida murtakdan ajratib olingan ildiz va gipokotil hamda birlamchi eksplant sifatida laboratoriya sharoitida zigotali murtaklardan foydalanilgan. *Dorema* turkumi o'rganilgan ikkita turini mikroklonal ko'paytirish protokollari, shu jumladan ozuqaviy muhitning mineral asoslarini tanlash va ekzogen o'sish regulyatorlarining kombinatsiyasi va kontsentratsiyasi optimallashtirilgan.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. O'zbekiston florasida o'sadigan *Dorema* turkumi turlari ustida tadqiqotlar olib borish natijasida olingan ilmiy natijalar asosida:

O'zbekiston florasida tarkibida uchraydigan *Dorema* turkumi turlarining O'zbekiston Milliy gerbariyasi fondiga taqdim etilgan gerbariy namunalari TASH O'rta Osiyo bo'limi kolleksiyasini yanada boyitgan. O'zbekiston florasida bo'yicha axborot-tahliliy tizimiga turlarning taksonomiyasi, ekogeografiyasi va GAT asosidagi nuqtaviy xaritalar bo'yicha yangi ma'lumotlar joriylashtirilgan (O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024-yil 29-yanvardagi 4/1255-207-son ma'lumotnomasi). Natijada, zaif, xavf va tahdid ostida bo'lgan kamyob va yo'qolib borayotgan turning tarqalish maydonlarini aniqlash, muhofaza chora-tadbirlarini ishlab chiqish imkonini bergan;

Bundan tashqari, Farg'ona vodiysida tarqalgan kamyob va endem *D. microcarpum* turining generativ organ (urug') idan ko'paytirishning samarali usuli ishlab chiqilgan tavsiyalar amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024-yil 29-yanvardagi 4/1255-207-son ma'lumotnomasi);

Dorema turkumi turlariga mansub 146 ta gerbariy namunalari asosida yaratilgan ma'lumotlar bazasi Bioxilma-xillik bo'yicha global ma'lumotlar tizimiga (www.gbif.org, GBIF) joriylashtirilgan (Global Biodiversity Information Facility www.gbif.org ning 2024-yil 12-yanvardagi ma'lumotnomasi). Bu O'zbekiston hududida *D. microcarpum* ning tarqalishi to'g'risidagi ma'lumotlardan xalqaro miqyosda foydalanishni ta'minlash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarini aprotatsiya qilish. Mazkur tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma'ruza qilingan va muhokamadan o'tkazilgan

Tadqiqot natijalarini nashr etish. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 12 ta ilmiy maqola chop etilgan, shundan O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, shu jumladan 4 tasi respublika1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiya hajmi va tuzilishi. Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovadan iborat. Dissertatsiya hajmi 124 betni tashkil etadi.

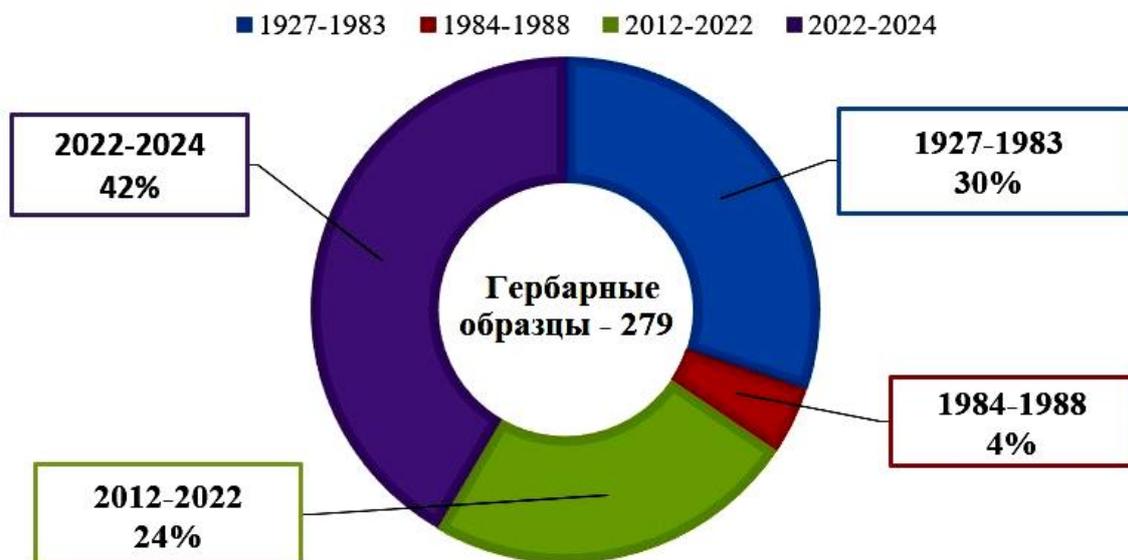
DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

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

Dissertatsiyaning **“O‘rganilish darajasi, tadqiqot obyekti va metodlari”** deb nomlangan birinchi bobida *Dorema* turkumining o‘rganilish tarixi, zamonaviy tadqiqotlar tahlili, turkum bo‘yicha oldin o‘tkazilgan tadqiqotlar tahlili natijalari keltirilgan. O‘rta Osiyodagi birinchi maqsadli ish M.G. Pimenovning geobotanik tadqiqotlari bo‘ldi, u o‘zining *Dorema* Don turkumi monografik reviziyasida 12 turga oid ma‘lumotlarni keltirib o‘tgan, shuningdek bobda obyektlar va tadqiqot usullari to‘g‘risidagi ma‘lumotlar bayon qilingan.

Dissertatsiyaning **“*Dorema microcarpum* turining Farg‘ona vodiysi bo‘ylab eko-geografik tahlili”** deb nomlangan ikkinchi bobida gerbariy namunalari, geografik tarqalishi va maqsadli dala tadqiqotlari natijasida aniqlangan yangi tarqalish maydonlari haqidagi ma‘lumotlar tahlili yoritilgan.

Bobning birinchi bo‘limida O‘zbekiston Milliy gerbariysida (TASH) 2022-yilgacha saqlangan barcha 97 ta namunalar tahlili berilgan (1-rasm). Tahlil natijasida A.F. Ioffe tomonidan 1928-yilda Farg‘ona vodiysidan yig‘ilgan *D. microcarpum* turining tip namunasi TASH fondida saqlanayotganligi aniqlandi.



1- rasm. *D. microcarpum* turining gerbariy namunalari tahlili

Hozirgi vaqtda gerbariy namunalari fondi sezilarli darajada kengaytirildi va 1927 yildan 2024 yilgacha bo‘lgan davrni qamrab olgan to‘rtta asosiy toifaga tasniflangan 279 nusxani o‘z ichiga oladi:

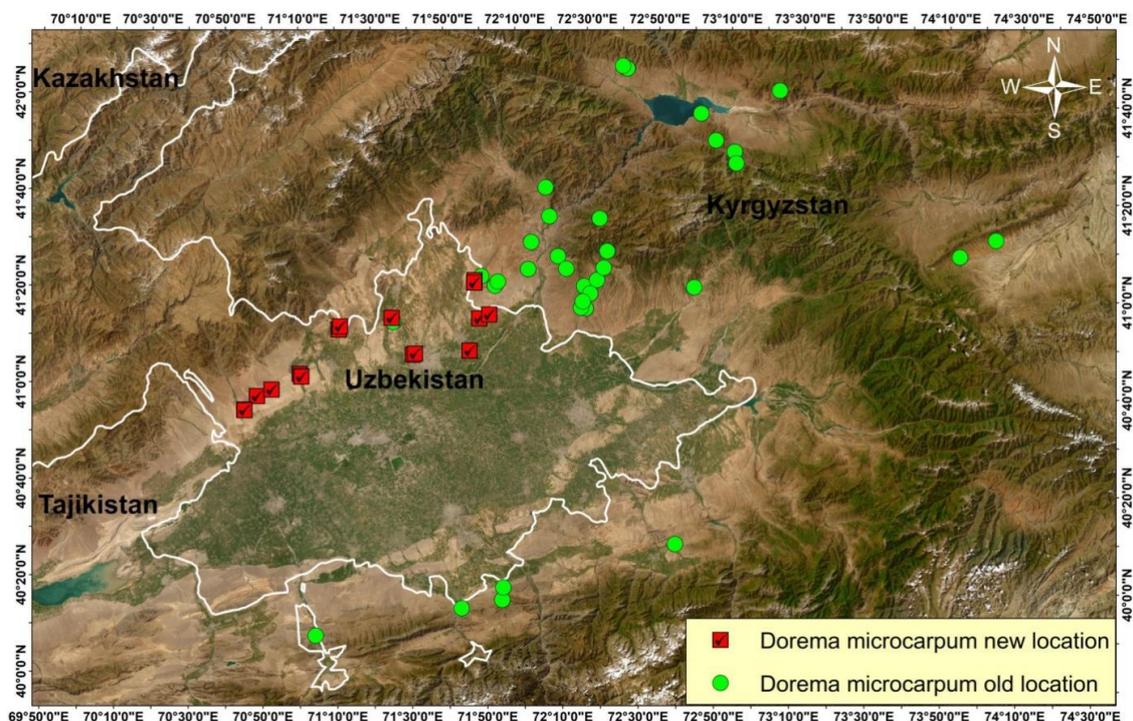
1927-1983 yillar: Bu davrda O‘zbekiston florasini va O‘rta Osiyo o‘simliklarining aniqlagichi jildlarini tavsiflash uchun bir qator dala tadqiqotlari olib borilgan va ko‘plab o‘simlik turlari o‘rganilgan. Turkum uchun birinchi gerbariy namunalari terilgan va umumiy foizdan 30% ni tashkil qiladi.

1984-1988 yillar: ko‘rib chiqilayotgan xronologik davrda gerbariy namunalari kam miqdorda to‘plangan. Bu esa floristik tadqiqotlar o‘tkazilmaganligi va yig‘ilgan namunalarni TASH gerbariysi fondiga kiritishni nazorat qilishning sustligi bilan izohlanadi. Shuningdek, bu davr M.G. Pimenovning *Dorema* turkumiga bag‘ishlangan monografiyasining nashr etilishiga to‘g‘ri keladi. Bu davr namunalari ularning umumiy sonining atigi 4 foizini tashkil etadi.

2012-2022-yillar: yig‘ilgan gerbariy namunalarning ko‘payishi Farg‘ona vodiysida floristik tadqiqotlar ko‘lamining kengayishi bilan bog‘liq. Akademik K.Sh. Tojibayev va boshqa olimlar tomonidan Chap darasi va Chust-Pop adirlaridan *D. microcarpum* turining yangi o‘sinh nuqtalari aniqlangan. Bundan tashqari, H.R. Hoshimov tomonidan Farg‘ona vodiysining shimoliy tog‘oldi hududlarida batafsil tadqiqotlar olib borilgan. Bu davrga jami namunalarning 24% to‘g‘ri keladi.

2022-2024: Bu davr dissertant tomonidan olib borilgan tadqiqotlarni qamrab oladi va umumiy gerbariy namunalarning 42% ni tashkil qiladi.

Bobning ikkinchi qismida ilmiy manbalar va gerbariy namunalari asosida *D. microcarpum* turining geografik o‘rni va tarqalishi haqidagi ma‘lumotlar aniqlanib, tasvirlangan. G‘arbiy Tyan-Shan va Farg‘ona okruglarida olib borilgan tadqiqotlar asosida bir qancha yangi o‘sinh joylari topilgan va ular asosida to‘liq ma‘lumotlar dissertatsiyada batafsil bayon etilgan. Bundan tashqari, 150 dan ortiq gerbariy namunalari to‘plangan va yangi konturlar bilan to‘ldirilgan tarqalish xaritasi taqdim etilgan (2-rasm).



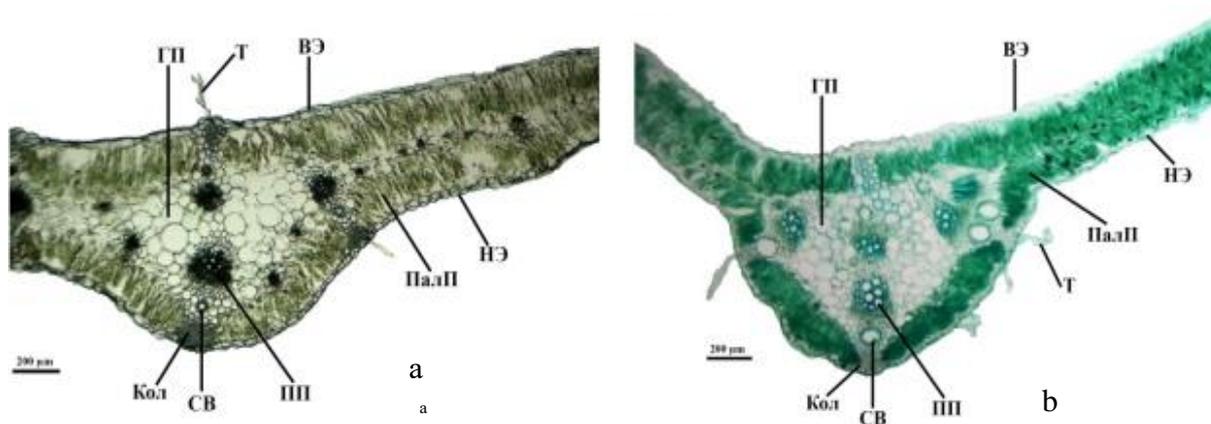
2-rasm. *D. microcarpum* turining tarqalish xaritasi.

Tahlil natijalariga ko‘ra, ushbu turning asosiy o‘shish joylari Farg‘ona vodiysining aholi zich joylashgan hududlarida ekanligi aniqlandi. Yangi areallar aniqlanganligiga qaramasdan, populyatsiyalarning joylashuvi va holatini monitoring qilish, turning biologik xususiyatlarini o‘rganishni davom ettirish, uni saqlab qolish, madaniylashtirish usullarini ishlab chiqish va yangi yashash joylarini faol izlash qat’iy tavsiya etiladi.

Dissertatsiyaning **“Dorema turkumi turlarining vegetativ va generativ organlarining morfo-anatomik tuzilishi”** deb nomlangan uchinchi bobi o‘simlik organlarining morfo-anatomik tuzilishini o‘rganishga bag‘ishlangan. Birinchi bo‘limda o‘rganilayotgan turlarning bargi, generativ novdasi va ildizining morfo-anatomik xususiyatlari ko‘rib chiqilgan.

Dorema turkumi turlari barg plastinkasining bo‘linishi, tuklanishning mavjudligi va ranglardagi farqlari bilan ajralib turadi. Mezofil tuzilishining umumiy izopolisad tipiga qaramasdan, har bir turning yashash sharoitlariga bog‘liq diagnostik xususiyatlari aniqlangan.

Ikkala turda ham epiderma to‘g‘ri, yo‘g‘onlashgan tashqi devorli, hujayra devorlari to‘g‘ri burchakli bir qatordan joylashgan bo‘ladi. Barg mezofili bargning ustki va ostki tomonida hosil bo‘lgan ustunsimon parenximaning kuchli rivojlanishi tufayli zich tuzilishga ega (3-rasm). Bargning ustunsimon parenximasi ikki-uch qator joylashgan bo‘lib, bargning uchki qismigacha har ikkala tomonida ham o‘tkazuvchi bog‘lamlar saqlanib qolgan. Asosiy tomir yaxshi rivojlangan bir tomonlama bo‘rtiq hosil qilib, ko‘ndalang kesmasida yirik va mayda kollateral o‘tkazuvchi bog‘lamlar joylashgan. Kollenxima bilan o‘tkazuvchi bog‘lamlar orasida metabolism mahsulotlari (qatronlar) ga ega bo‘lgan, yumaloq yoki noxsimon shaklli sxizogen ajratma kanallar joylashgan (1-jadval).



3-rasm. Barg plastinkasining anatomik tuzilishi a – *D. microcarpum* va b – *D. sabulosum*

***Dorema* turlari bargining miqdoriy ko'rsatkichlari**

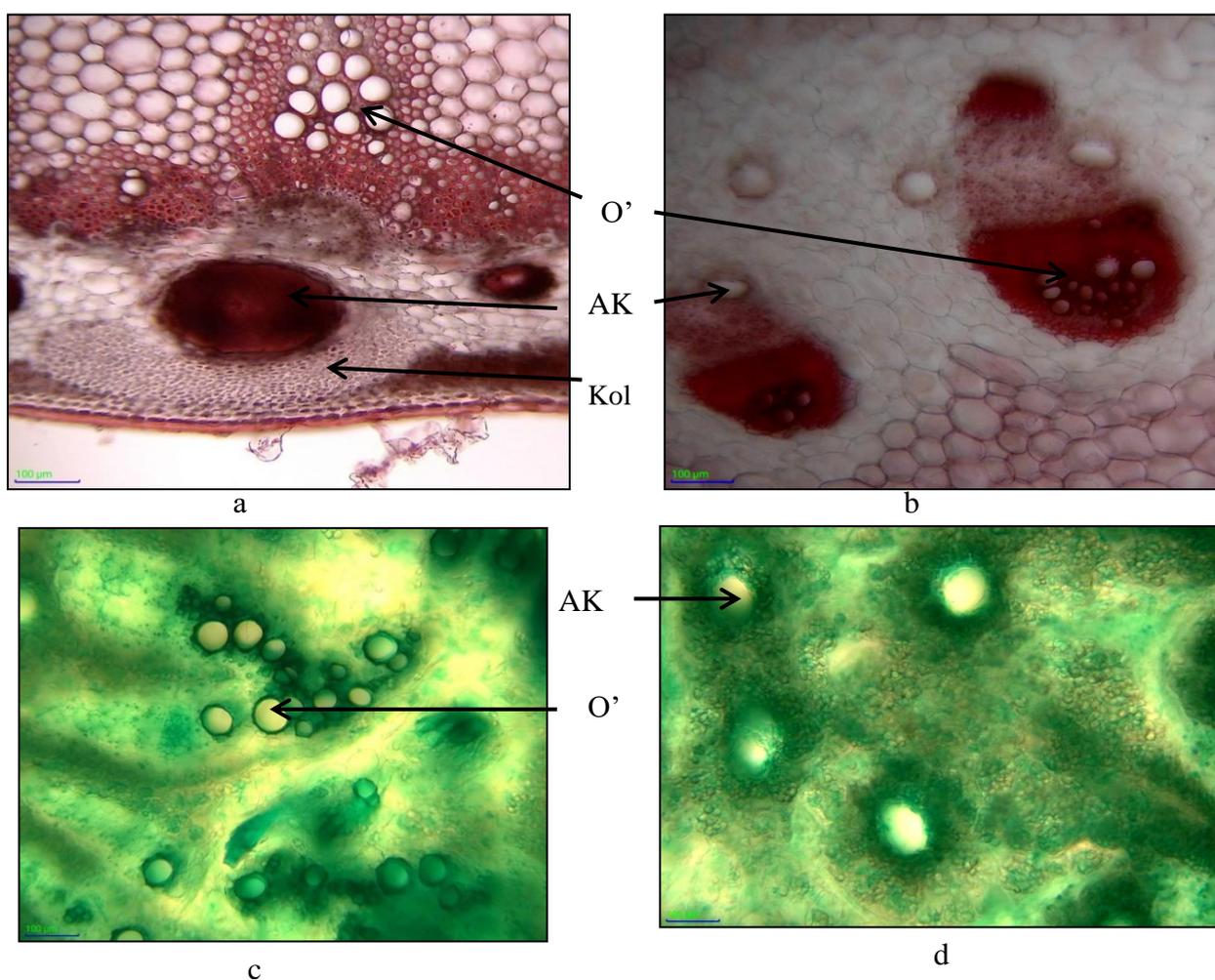
Ko'rsatkichlar		<i>D. microcarpum</i>	<i>D. sabulosum</i>
Barg bo'lagi uzunligi, cm		1,5-2	12-15
Eni, cm		0,4-0,6	1,5-3
Barg plastinkasi qalinligi, mkm		515±4,72	335±2,62
Mezofil qalinligi, mkm		470±3,45	295±1,78
Ustki epidermis hujayrasi balandligi		23,5±0,19	27,5±0,31
Ostki epidermis hujayrasi balandligi		29,5±0,36	25,5±0,12
Barg og'izchasi o'lchami, mkm		38,5±0,52	33,5±0,36
Parenxima o'lchami, mkm		80±0,98	65±0,74
Ustunsimon parenxima	balandligi, mkm	72±0,81	70±0,73
	eni, mkm	14,5±0,12	10,5±0,15
O'tkazuvchi bog'lam (O'B)	O'B soni	4	5
	nay tola soni	16	18
Ajratma kanal diametri	yirik	32,5±0,43	93±1,02
	mayda	19±0,28	60±0,84

Barg bandchasining tuzilishi ziradoshlar oilasiga xos bo'lgan murakkab tuzilishga ega (Metcalf, 1957). *D. microcarpum* turida barg bandchasi ko'ndalang kesimi shakli qirrali, dumaloq-uchburchak yoki novsimon, adaksial qismi botiqroq, abaksial qismi kuchli qavariqli, tukli, chetlarida ikkita adaksial bo'rtiqlar joylashgan; *D. sabulosum* turida barg bandi cho'zinchoq-ovalsimon, adaksial qismida ikkita qo'shilib ketgan bo'rtiqlar bo'lib, sertuk. Qirralarning epidermasi ostida 8-12 qator burchakli kollensima mavjud. Undan keyin 3-4 qator xlorofillsimon parenxima hujayralari joylashgan. Barg bandchasining asosiy qismini parenxima egallaydi, o'tkazuvchi bog'lam o'lchami jihatidan har xil bo'ladi. Har bir yirik o'tkazuvchi bog'lam yaqinida bir nechta ajratma kanallar joylashgan.

Bargning anatomo-morfologik tahlili natijasida kseromorf belgilar aniqlangan: hujayralarning maydaligi, tashqi devorlar qalinlashganligi, ustunsimon hujayra indeksining yuqori ko'rsatkichi. *Dorema* turkumi turlari barglarining anatomik tuzilishida mezofit va kserofit belgilarining ikki taraflama ekologik tabiati va keng diapazonli moslashish imkoniyatlari bilan uyg'unlashgan. *Dorema* turkumi turlari bargining morfo-anatomik belgilari *Ferula* turkumidan farqlanishi aniqlandi (V.K. Sharipova ma'lumotlari asosida, 2017). *Dorema* turkumi turlarida trixomalar jingalak, *Ferula* turkumida esa oddiy va bigizsimon. Mezofil tipi *Dorema* da izopolisad, *Ferula* da esa izolateral-palisad. *Dorema* da palisad hujayralari zich va uzluksiz joylashgan bo'lsa, *Ferula* da markaziy tomir atrofida ustunsimon qavatining uzilishi kuzatiladi.

O'rganilgan turlar monokarp bo'lib, generativ novdasining o'sishi monopodial, dastlab qisqargan vegetativ, gullash yilida esa yer ustki ortotrop hisoblanadi. *Dorema* turkumi turlarida baland va yo'g'on generativ novdaning po'stlog'i qalinligi, yirik epidermaning tashqi devori yo'g'onlashganligi, kollensima mavjudligi, nay tolalar diametrining yirikligi, shuningdek, po'stloq va o'zak parenximasi rivojlanganligi bilan tavsiflangan (4-rasm). Bu xususiyatlar kserofit yashash muhiti, jumladan, Farg'ona vodiysining adir mintaqalari va Buxorodagi Qizilqum cho'li sharoitlariga moslashganligi hisoblanadi.

Yuqori harorat va namlik past bo'lgan sharoitda ildizlarning anatomik tuzilishi o'simliklarning adaptiv mexanizmlarini tushunish va ularni saqlab qolish uchun muhim ahamiyatga ega. O'rganilgan turlarning ildizlari jigarrang, ko'p qatlamli burishgan po'kak to'qima bilan qoplangan. Ildiz bo'yni qurigan barg tolalari bilan qoplangan. Po'stloq hujayralari yirik, dumaloq va cho'zinchoq shaklda bo'lib, kraxmal donachalari bilan to'lgan. Ildizning markaziy qismi ksilema va floemadan iborat o'tkazuvchi tizimdan iborat (4-rasm). Ildizlarning ko'p qatlamli parenximasi qari va yosh ajratma kanallar, shuningdek kraxmal donalarini o'z ichiga oladi. Ildizning mikroskopik tahlili uchta asosiy zona mavjudligini ko'rsatdi: qoplovchi to'qima, ikkilamchi po'stloq va markaziy o'q silindr. Ajratma kanallar ildizning funksional o'ziga xosligini aks ettirib, o'lchami va joylashishi bilan farqlanadi. O'rganilayotgan *Dorema* turlarining qalin ildizlari zahira va o'tkazish funksiyalarini bajarishga moslashtirilgan murakkab anatomik tizimdir.



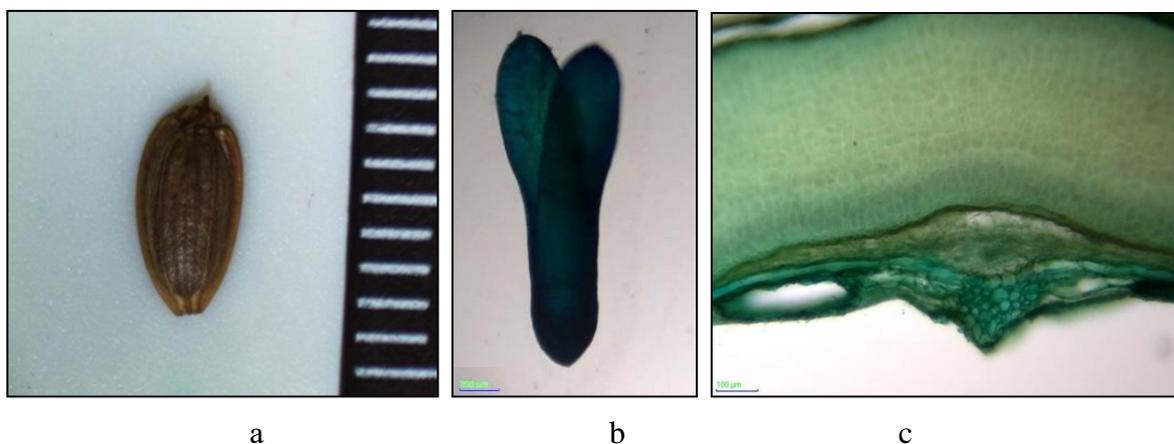
4-rasm. Generativ novda va ildizning anatomik tuzilishi (a, c) - *D. microcarpum* va (b, d) - *D. sabulosum*

Uchinchi bobning ikkinchi bo'limi meva va murtakning morfologiyasi va anatomik tuzilishiga bag'ishlangan. *Dorema* turlarining mevasi osma meva bo'lib, pishganida shoxsimon ayri ustunga (karpofor) osilgan ikkita merikarpga bo'linadi. Merikarplar ipsimon yoki deyarli sezilmaydigan dorsal va qanotsimon qirrali, *D. microcarpum* turida yumaloq oval yoki elliptik, *D. sabulosum* turida yassi siqilgan,

cho‘zinchoq ovalsimon. Perikarp 3 qavatdan iborat: ekzokarp, mezokarp va endokarp. Ekzokarp merikarpni orqa yuzasi bilan o‘rab turadi. Mezokarp bir-biriga zich yopishgan, kuchli deformatsiyalangan bir necha qavat hujayralardan iborat. Endokarp bir qator hujayralardan iborat (5-rasm).

Funikulus yirik o‘tkazuvchi bog‘larga ega. Ustunning qirrasida dumaloq-uchburchak shaklida bo‘lib, nay tolali bog‘lam devorlarining spiral qalinlashuviga ega bo‘lgan o‘tkazuvchi bog‘lamini o‘z ichiga oladi va gidrotsit hujayralari bilan o‘ralgan. Endosperm yaxshi rivojlangan, yetuk urug‘ning katta qismini egallaydi, hujayralari yirik, qalin devorli bo‘ladi. Mevaning perikarpida *Dorema* turkumining ikkala turida ham faqat ikki xil sekretor tuzilishga ega: lojbinkasimon va komissural. O‘rganilgan turlarning mevalari uchun diagnostik ahamiyatga ega bo‘lgan morfologik va anatomik belgilar aniqlangan. Morfologik xususiyatlarga merikarpning siqilganligi va tuklanish darajasi, merikarp yuzasining tuzilishi va rangi, shuningdek qirralarning mavjudligi yoki yo‘qligi kiradi. Anatomik belgilarga ko‘ndalang kesimda merikarpning shakli, mezokarp qavatlarining parenximlik darajasi, gipendokarpning yo‘qligi, endokarpning yirik hujayraliligi va bir qavatlilik, ajratma kanallarning turi va joylashuvi, endosperm va funikulus shakli kiradi.

Dorema turkumining o‘rganilayotgan ikkala turlarini murtagi to‘g‘ri, 2 ta plastinkasimon urug‘pallabarg, urug‘palla naychasi, kalta gipokotil va radikuladan iborat. Urug‘pallabarglar epidermasi bir qatorli, yirik hujayrali, tashqi devori qalinlashgan. Urug‘palla naycha dumaloq shaklga ega, epiderma ham bir qatorli va tashqi devori qalinlashganligi bilan ajralib turadi. Prokambial bog‘amlar (urug‘palla izlari) 6 tadan bo‘lib, har birida bittadan ajratma kanal kuzatiladi. Ikkita markaziy bog‘amlarning birikish sohasida oltita qo‘shimcha ajratma kanal joylashadi. Ko‘ndalang kesimda radikula yumaloq shaklga ega, ajratma kanallar bo‘lmaydi (5-rasm).



5-rasm. a – meva; b - murtag; c – *D. microcarpum* mevasining ko‘ndalang kesimi.

Dorema turkumi turlari mevalari *Ferula* turkumi turlari mevalaridan farq qilishi aniqlangan. *Dorema* turkumi turlarining farqli anatomik belgilari mezokarp qatlamlarining parenximlik darajasi, gipendokarpning yoʻqligi, endokarpning yirik hujayraliligi va bir qavatligi, ajratma kanallarining turi va joylashuvi bilan ifodalangan.

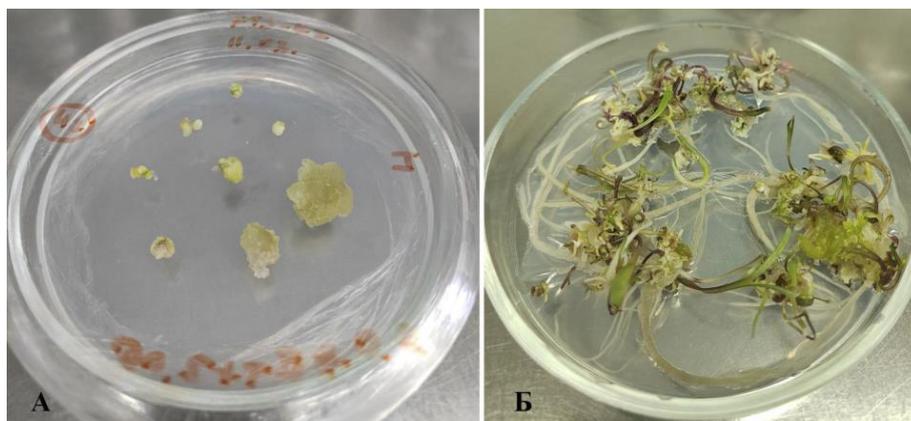
Dissertatsiyaning “*Dorema microcarpum* va *D. sabulosum* turlarini koʻpaytirish uchun biotexnologik usullarni qoʻllash” deb nomlangan toʻrtinchi bobida *in vitro* sharoitida oʻstirish uchun biotexnologik usullari yordamida oʻrganilayotgan turlarning toʻqima kulturalarida bilvosita somatik embriogenez va organogenez orqali oʻsimliklar regeneratsiyasi protokollari bayon etilgan.

Bobning birinchi boʻlimida kamyob va endem turlarni saqlab qolish uchun qoʻllaniladigan biotexnologik usullar yoʻqolib borayotgan turlar genofondini saqlab qolishda asosiy rol oʻynaydi, nafaqat mavjud genetik resurslarni saqlab qolish, balki ularni samarali boshqarishga yordam beradi. Genetik banklar va hujayra kulturalari kolleksiyalarini yaratish texnologiyalarini ishlab chiqish oʻsimliklarning genetik xilma-xilligini ishonchli saqlash imkonini beradi. Biotexnologiya va tabiatni muhofaza qilish chorrahasida yangi ilmiy yoʻnalish - oʻsimliklarni saqlash texnologiyasi shakllandi. U anʼanaviy *ex situ* va *in situ* saqlash sharoitini almashtirmaydi, balki toʻqimalarni oʻstirish, molekulyar-genetik tahlil, urugʻ va DNK banklarini yaratish, kriokonservatsiya va boshqa ilgʻor texnologiyalar kabi innovatsion vositalarni taqdim etish orqali ularni toʻldiradi, laboratoriya sharoitida yil davomida ishlash va oʻsimliklarni maʼlum bir muddatda chiqarishni rejalashtirish imkonini beradi.

Uchinchi bobning ikkinchi boʻlimi “*In vitro* sharoitida oʻsimliklarning morfogenezi va regeneratsiyasi yoʻli xususiyatlari” deb nomlanib, unda quyidagilar batafsil asoslab berilgan:

Morfogenez - bu oʻsimliklarning shakllanishi bilan bogʻliq murakkab jarayon boʻlib, *in vitro* kulturasida morfogenezning faqat ikkita yoʻli butun oʻsimlikning *de novo* regeneratsiyasiga olib keladi: embriodogenez - somatik embriogenez va novdalar organogenezi, keyinchalik rizogenez - gemmorizogenez (Phillips, 2004). Morfogenezning ikkala yoʻli kallus hosil boʻlishining oraliq bosqichi (bilvosita regeneratsiya) orqali ham, uni chetlab oʻtib (toʻgʻridan toʻgʻri regeneratsiya) ham sodir boʻlishi mumkin (Hicks, 1980).

D. microcarpum uchun kallus induksiyasi uchun unib chiqqan urugʻ segmentlari, xususan, gipokotil (50-60%) va ildiz (70-80%) optimal eksplantlar boʻlib chiqdi. Somatik embriogenezning eng yuqori chastotasiga ($66,67 \pm 6,67\%$) 2,4-D (0,5 mg/l) + kinetin (0,5 mg/l) oʻsish regulyatorlari kombinatsiyasidan foydalanilganda erishildi. Regeneratsiya jarayoni 5-6 oy davomida gipokotilda shakllangan bitta eksplantndan 5-7 tagacha regenerant oʻsimliklarni olish imkonini berdi, bu usulning yuqori samaradorligini koʻrsatadi (6-rasm).



6-rasm. *D. sabulosum*: A-zigotali murtaqlar eksplantlarida kallus induksiyasi, *D. microcarpum*: B-somatik embrionlaridan rivojlangan o'simlik.

D. sabulosum uchun eksplant sifatida zigotali murtaqlar eng samarali bo'lib chiqdi va ular 70-80% kallusogenezni ko'rsatdi (6-rasm). Regeneratsiya jarayoni bilvosita organogenezga asoslangan bo'lib, bunda novdalar regeneratsiyasining eng yuqori chastotasiga ($66,7 \pm 6,7\%$) ISK (0,5 mg/l) va BAP (0,5 mg/l) kombinatsiyasidan foydalanilganda erishildi. Regeneratsiya natijasida bir eksplantidan 7-8 oy davomida 2-3 ta regenerant o'simlik hosil bo'ldi, bu ko'rsatkich esa *D. microcarpum* ga nisbatan pastroq hisoblanadi.

O'rganilayotgan ikki turdagi ushbu farqlar morfogenezning turga xos xususiyatlarini va ko'paytirish usullarini optimallashtirish uchun individual yondashuv zarurligini ta'kidlaydi.

Biroq, somatik embriogenezning induksiyasi chastotasini va o'simliklarning somatik murtaqlardan tiklanish tezligini oshirish va regeneratsiyalangan o'simliklarni *ex vitro* sharoitida iqlimlashtirish uchun o'stirish sharoitlarini aniqlash bo'yicha keyingi tadqiqotlar talab etiladi.

Beshinchi bobning "***Dorema* turkumi turlarining bioiqlimiy modellashtirish**" deb nomlangan birinchi bo'limida o'rganilgan turlarning turli davrlarda (so'nggi oraliq muzlik davr, antropogen-sanoat davr, hozirgi davr, yaqin va uzoq kelajak davr) tarqalishini bioiqlimiy modellashtirish natijalari keltirilgan.

Ikkala iqlim ssenariysida ham harorat (Bio4) va yog'ingarchilik mavsumiyligi (Bio15), yillik harorat diapazoni (Bio7), eng og'ir chorakda yog'ingarchilik miqdori (Bio19) *D. microcarpum* turlarining ko'payishga yaroqli yuqori va o'rta darajadagi maydonlarni qisqartirishi ilmiy jihatdan bashorat qilingan. 2070 yilga kelib Qirg'iziston (Talas) va Qozog'iston (Qoratog') hududlari asosiy "qaynoq nuqtalar"ga aylanadi. Farg'ona vodiysida o'rtacha va yuqori o'sish darajasidagi foydalanish uchun yaroqli maydonlar darajasi qisqsrishda davom etadi. Bundan tashqari, RCP8.5_2070s (1,4-2,6 °C) ssenariysi bo'yicha haroratning maksimal ko'tarilishi ham Eronning Tebriz hududlarida o'rtacha va yuqori yaroqli hududlarning shakllanganligidan dalolat beradi.

D. sabulosum uchun eng issiq kvartalning o'rtacha harorati (Bio11) va yog'ingarchilikning umumiy miqdori (Bio15) har ikkala iqlim ssenariylarida ham yuqori va o'rtacha yaroqlilik darajasiga ega bo'lgan ushbu turning ko'payish maydonlari qisqarishini ko'rsatdi. Bu holatda mos keladigan o'rtacha foydalanish

hududlari Qozog‘iston va Afg‘oniston tomon kengayib borayotganligini ko‘rish mumkin.

Kelajakda ikkala turni yetishtirish uchun yaroqli maydonlarning qisqarishini so‘nggi o‘n yilliklarda Markaziy Osiyoda haroratning sezilarli darajada ko‘tarilishi, ammo yog‘ingarchilik miqdorining sezilarli darajada kamayishi bilan izohlash mumkin. Tabiiy landshaft maydonlarining qisqarishiga ta’sir etuvchi potensial antropogen omillar ta’sirida *D. microcarpum* ning o‘sishi uchun eng qulay hududlar bilan bog‘liq vaziyat yanada yomonlashadi. Bundan kelib chiqadiki, ushbu turni xalqaro mezonlar asosida baholash va muhofaza qilish choralari ishlab chiqish zarur.

Dissertatsiyaning beshinchi bobi **ikkinchi bo‘limida** turlarni muhofaza qilish va Xalqaro tabiatni muhofaza qilish ittifoqi (IUCN) toifalari bo‘yicha baholash bo‘yicha tavsiyalar keltirilgan. Kamyoblik maqomini aniqlashda geofazoviy ma’lumotlar tahlili, GeoCat (<http://geocat.kew.org/>) dasturidan foydalanildi. Baholash natijalariga ko‘ra, *D. microcarpum* global miqyosdagi mezonlarga ko‘ra “Yo‘qolib ketish xavfi ostida” (EN) toifasiga mansubligi, B1 b (ii,iii,iv) +2b (ii,iii,iv) +C1 2a1 (i,ii) va mintaqaviy darajadagi mezonlari bo‘yicha qo‘llanilganda, ular “Yo‘qolib ketish xavfi ostida” (EN), hamda zaif (VU) muhofazaga muhtoj ekanligi ma’lum bo‘ldi.

Beshinchi bobning uchinchi bo‘limi “***D. microcarpum* turining laboratoriya sharoitida urug‘larini unib chiqishi**” deb nomlanib, urug‘larni sovutgichda (+5 °C) va termostatda (+24 °C) unib chiqish bo‘yicha tajriba natijalari keltirilgan. Tahlil natijalari sovuq stratifikatsiyaning zarurligi, 1 yoki 2 qishki tinim holatida bo‘lgan yoki uzoq muddatli sovuq stratifikatsiyada bo‘lgan urug‘larning yashovchanlik potentsiali yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Tajribamizda 6 oy va 12 oy saqlangan urug‘lar taqqoslandi. Samarali unib chiqish uchun maqbul harorat +4 °C - +5 °C bo‘lib, laboratoriya sharoitida urug‘larning o‘rtacha unuvchanligi 6 oy saqlanganda 55% ni, 12 oy saqlanganda esa 69% ni tashkil etdi.

Dissertatsiyaning “***ex situ* sharoitida *D. microcarpum* ni ko‘paytirish chora-tadbirlari**” deb nomlangan to‘rtinchi bo‘limida *D. microcarpum* ni *ex-situ* sharoitida saqlab qolish chora-tadbirlari batafsil yoritilgan. Tur genofondini *ex situ* sharoitida saqlab qolish maqsadida Toshkent Botanika bog‘ida tirik kolleksiyasi yaratildi. Qo‘shimcha ravishda Andijon viloyatining Buloqboshi tumani va Namangan viloyatining Uychi tumanidagi sun‘iy ihota maydonlarida eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi. Tadqiqotlar davomida ontogenezning yuvenil, immatur va virginil bosqichlari bilan bog‘liq ma’lumotlar o‘rganildi va tavsiflandi hamda kuzatishlar davom ettirilmoqda. *D. microcarpum* biologiyasining o‘ziga xos xususiyati uzoq virginil davri va hayot siklining oxirida bir marta gullashi bilan izohlanadi. *D. microcarpum* populyatsiyalarini muhofaza qilish chora-tadbirlari ishlab chiqilgan bo‘lib, ular o‘z ichiga uning o‘sish joylarida tabiatni muhofaza qilish zonalarini yaratish, degradatsiyaga uchragan ekotizimlarni tiklash, mahalliy aholining ekologik xabardorligini oshirish va muntazam monitoring olib borishni qamrab oladi.

XULOSALAR

“*Dorema Don* (Apiaceae Lindl.) turkumi ayrim turlarining morfo-anatomik va eko-geografik xususiyatlari” mavzusidagi doktorlik dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Dala tadqiqotlari natijasida O‘zbekiston florasida yo‘qolib ketgan deb hisoblangan *Dorema microcarpum* turining yangi o‘shish maydonlari aniqlangan. Kuchli antropogen ta’sir natijasida tarixiy o‘shish maydonlari yo‘qolib ketgan, mavjud populyatsiyalar esa Farg‘ona vodiysidagi qo‘riqlanadigan hududlardan uzoqda joylashganligi turning yo‘qolib ketish xavfini oshiradi.

2. *Dorema* turkumi turlarini *Ferula* turkumi turlaridan farqlash imkonini beruvchi vegetativ va generativ organlarning diagnostik jihatdan ahamiyatli morfologik belgilari aniqlangan. Bunday belgilarga barg plastinkasining o‘yilishi, jingalak trixomalarning mavjudligi, to‘pgulning piramidal ro‘vaksimonligi, shuningdek, mevada qirraning kuchsiz ifodalanganligi kiradi. Ushbu xususiyatlar o‘ziga xos moslashuvlarni ko‘rsatadi va oilada turkumning sistematik alohida ekanligini tasdiqlaydi.

3. *Dorema* va *Ferula* turkumlarida farq qiluvchi anatomik belgilar aniqlangan bo‘lib – barg mezofilining izopolisad turi, mezokarpning parenximatizatsiyasi, perikarpdagi ajratma kanallar tipi, meva endokarpining yirik hujayraliligidan iboratdir, bu esa strukturaviy botanikani taksonomik toifalarni aniqlashda muhimligini ta’kidlaydi.

4. *Dorema microcarpum* ni kulturaga kiritish bilvosita somatik embriogenez orqali amalga oshirilishi, bir eksplantidan 5-7 tagacha regenerant o‘simliklar olish bilan mikroklonal ko‘paytirishning yuqori samaradorligini ta’minlashi aniqlangan. *Dorema sabulosum* ni kulturaga kiritish jarayoni esa bilvosita organogenez yo‘li bilan amalga oshadi, bunda bitta eksplantidan 2-3 ta regenerant o‘simlik hosil bo‘ladi. *D. microcarpum* uchun eng maqbul eksplantlar urug‘dan unib chiqqan qismlar, jumladan gipokotil va ildizchalar bo‘lib, ular 70-80% gacha kallusogenez jarayonini namoyon qiladi. *D. sabulosum* uchun zigotali murtaklar 80% gacha kallus hosil bo‘lishini ta’minlaydigan eng samarali eksplantlar hisoblanadi. Ushbu farqlar *Dorema* turkumi turlari uchun mikroklonal ko‘paytirish usullari va sharoitlarini tanlashda turga xos yondashuv zarurligini ta’kidlaydi.

5. Bioiqlimiy modellashtirish natijasida, areali keskin qisqarib borayotgan *D. microcarpum* har ikki iqlim stsenariysi bo‘yicha haroratning 0.4–1.6°C va 1.4–2.6°C oralig‘ida ko‘tarilishi, turlarning morfologik belgilari bilan bevosita korrelyativ bog‘liqlik mavjud ekanligini ko‘rsatdi. *D. sabulosum* uchun sovuq chorakning o‘rtacha, yog‘ingarchilikning mavsumiyliги turning yuqori va o‘rta yaroqli o‘shish maydonlari qisqarishi bilan boradi. Har ikkala tur uchun ham kelajakdagi yaroqli o‘shish maydonlarini qisqarishi so‘nggi o‘n yilliklarda Markaziy Osiyoda haroratning sezilarli o‘shishi va yog‘ingarchilik darajasini kamayishi bilan bevosita bog‘liq.

6. *Dorema microcarpum* urug‘larning unib chiqishi uchun dastlabki sovuq stratifikatsiya zarurligi va optimal harorat +4 - +5 °C ekanligi aniqlangan.

Urug'larning unuvchanligi laboratoriya sharoitida 6 oy saqlanganda 55% ni, 12 oy saqlanganda 69% ni, dala sharoitida 12 oy saqlanganda 74-86% ni tashkil etadi (dekabr oyida ekilgan).

7. *D. microcarpum* IUCN kategoriyalari va kriteriyalari asosida baholandi (EN; B1 b (ii,iii,iv) +2b (ii,iii,iv) +C1 2a1 (i,ii)) va "Yo'qolib ketish xavfi ostidagi" tur sifatida Xalqaro Qizil kitobga tavsiya etildi. Bu tur tarqalgan hududlarning o'zlashtirilishi, urbanizatsiya jarayoni va tabiiy yashash joylarining fragmentatsiyasi bilan bog'liq. Turni saqlab qolish maqsadida Toshkent botanika bog'ida, Andijon va Namangan viloyatlarida *ex-situ* sharoitida tirik kolleksiyasi yaratildi.

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

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ

МИРЗАОЛИМОВА МОХИЗАР МУХАМАТКАРИМОВНА

**МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ И ЭКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *DOREMA* DON
(APIACEAE LINDL.)**

03.00.05 – Ботаника

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2023.4.PhD/B1016

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

Научный руководитель:

Шарипова Васи́ла Куйсиновна
доктор философии по биологическим наукам,
старший научный сотрудник

Официальные опоненты:

Хамраева Диловар Толибджоновна
доктор биологических наук,
старший научный сотрудник

Рудов Александр Вахтангович
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

Ведущая организация:

Андижанский государственный университет

Защита диссертации состоится 14 марта 2025 года в 15³⁰ 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) 262-79-38, e-mail: botany@academy.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института ботаники (зарегистрировано за № 69). Адрес: 100125, г.Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан 26 февраля 2025 года.
(реестр протокола рассылки № 8 от 26 февраля 2025 года)



К.Ш. Тожибаев

Председатель научного совета по
присуждению учёных степеней,
д.б.н., академик

У.Х. Кодиров

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. Сохранение биологического разнообразия является одной из ключевых задач охраны природы, привлекающей внимание во всем мире. Тем не менее, в последние десятилетия наблюдается стремительное сокращение видового разнообразия, вызванное ухудшением экологической ситуации на планете. Основные причины этого явления связаны с глобальным изменением климата, истощением природных ресурсов, экологическими катастрофами и интенсивной индустриальной деятельностью человека. Стоит подчеркнуть, что утрата любого таксона означает не только потерю элемента мировой флоры, но и потенциально ценного генетического ресурса, который может служить источником биологически активных соединений.

В мире в определении растительного сырья с полезным значением и стандартизации лекарственных растительных продуктов особое внимание уделяется на диагностике на основе характерных в морфологическом и анатомическом строении признаков вегетативных и генеративных органов.

Род *Dorema*, принадлежащий к семейству Ариáceае, включает перспективные виды, обладающие лекарственным потенциалом и относящиеся к числу редких растений. Этот род считается одним из наиболее сложных в систематическом отношении. В Узбекистане распространены два вида: *Dorema microcarpum* и *Dorema sabulosum*, являющиеся эндемиками Средней Азии. В результате усиления антропогенного прессинга численность популяций этих редких видов в естественных местообитаниях сокращается. Актуальной задачей является всестороннее изучение биологии данных растений. Разработка методов сохранения на основе их биологических особенностей позволит не только защитить эти ценные для науки виды, но и глубже понять их адаптационные возможности, а также прогнозировать перспективы их интродукции.

В настоящее время в нашей стране, осуществляются мероприятия по охране объектов растительного мира, сохранению биологического разнообразия и их рациональному использованию. В Постановлении “О мерах по охране окружающей среды и организации деятельности государственных органов в сфере экологического контроля”¹ поставлена задача “Внедрение системы стимулирования и конкретных механизмов восстановления, увеличения и сохранения биоразнообразия”. Исходя из этой задачи, определение причин сокращения популяции редких и эндемичных представителей рода *Dorema*, создание карт их распространения, а также изучение морфологических, анатомических биологических и онтогенетических особенностей имеют важное научное и практическое значение.

¹ Указ Президента Республики Узбекистан УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» от 28 января 2022 года

В стратегии развития нового Узбекистана на 2022–2026 годы определены важные задачи по «... предотвращению загрязнения экологии и окружающей среды в Центральной Азии и выведению сотрудничества в области охраны природы на новый этап», Постановлениями Кабинета Министров Республики Узбекистан от 7 ноября 2018 года № 914 «О ведении государственного учета, учета объемов использования и государственного кадастра объектов животного и растительного мира», от 19 декабря 2018 года №1034 «О мерах по организации подготовки, издания и ведения Красной книги Республики Узбекистан» и от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы» и другими нормативно-правовыми актами, касающимися данной деятельности.

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

Степень изученности проблемы. Род *Dorema* является небольшим родом семейства *Ariaceae*. Систематика, экология и распространение некоторых видов данного рода отражены в работах Б.М. Козо-Полянского (1921), Д.И. Литвинова (1922), К.М. Королевой (1951), Е.П. Коровина (1959), М.Г. Пименова (1983). Первая монография о видах рода опубликована М.Г. Пименовым в 1988 году. Последние данные по морфологии и эко-географии отражены в работах М.Г. Пименова и Е.В. Ключикова и др. (2002), но эти данные значительно устарели.

Также зарубежными учеными проведены исследования в области фитохимии, фармакологии, этномедицины и молекулярной биологии некоторых видов рода *Dorema*, а также изучение размножения методом *in vitro*: N. Irvani, M. Solouki et al. (2009), Morteza Yousefzadi, Mahnaz Heidari et al. (2011), Seyed Ali Reza Hosseini et al. (2013), Saeideh Shafiee-Nick et Hamid Ejtehadi (2014), Farzaneh Naghibi et al. (2015), Mehrnoush Panahi, Łukasz Banasiak, et al. (2015), Elaheh Zibae et al. (2018), Mahsa Mehrpour et al. (2020), Elaheh Zibae, Mohammad Sadegh Amiri, et al (2020), Mashhad Javad Mottaghipisheh et al. (2021), Radosław Puchałka, Krzysztof Spalik et al (2023).

В ходе исследований, проведенных в Узбекистане, представлены научные данные о новом местонахождении вида *Dorema microcarpum* в работах К. Ш. Тожибаева и Н. М. Наралиевой (2012). Кроме того, анатомия некоторых органов *Dorema sabulosum* была изучена в исследованиях Д.Т. Хамраевой и др. (2018). Однако, вышеупомянутое сведение не могут раскрыть особенностей систематики, географии, анатомии, морфологии и мер охраны видов. Целенаправленные полевые исследования для видов *Dorema* в Узбекистане ранее не проводились, т.к. этому роду не уделялось достаточного внимания. С этой точки зрения, систематика рода, определение видового состава, создание пояснительного конспекта, формирование новых

знаний о распространении с ГИС картами, создание мер защиты ценных для науки редких растений имеет важное научно-практическое значение.

В связи с этим важное научно-практическое значение имеет изучение редких и исчезающих ценных, лекарственных и находящихся под угрозой исчезновения видов в условиях *in vitro*, *in situ* и *ex situ*, сохранение генофонда, также глубокого анализа существующей информации и проведения целенаправленных полевых исследований, сбора гербарных образцов, изучение географического распространения, выявление новых местонахождений и разработка научных основ сохранения видов.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена работа. Диссертационное исследование выполнено в рамках планов научно-исследовательских работ фундаментального проекта Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан F5-FA-0-64792 “Таксономическая ревизия полиморфных семейств во флоре Узбекистана” (2021–2025).

Цель исследования является изучение эко-географических, морфо-анатомических особенностей в связи с актуальностью сохранения видов *D. microcarpum* и *D. sabulosum*.

Задачи исследования:

- проведение анализа гербарных образцов рода *Dorema*, хранящихся в фонде TASH, и эко-географического анализа вида *D. microcarpum*;

- описание морфо-анатомических особенностей вегетативных и генеративных органов видов рода *Dorema* в контексте их адаптации к экологическим условиям обитания;

- сравнение морфологических и анатомических признаков плода и листа исследуемых видов рода *Dorema* с экологически близкими видами рода *Ferula*;

- разработка эффективных методов культивирования *in vitro* для сохранения двух исследуемых видов;

- выявление потенциальных ареалов распространения видов при помощи биоклиматического моделирования;

- создание живой коллекции в целях сохранения генофонда в условиях *ex-situ* и разработка научно-практических рекомендаций по сохранению редкого вида *D. microcarpum*;

Объектами исследования являются виды *D. microcarpum* и *D. sabulosum*, относящиеся к роду *Dorema*.

Предметом исследования являются морфология, анатомия, география, биотехнологические аспекты, экологические особенности, а также научные основы охраны и сохранения видов рода *Dorema*.

Методы исследования. В диссертации применены маршрутные и полустационарные методы флористических исследований, биоморфологический и сравнительно-анатомический анализ, эколого-географические подходы, классические методы микрклонального

размножения, а также современные технологии, включая создание ГИС-карт и баз данных биологических объектов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- выявлены новые местонахождения редкого вида *D. microcarpum*, распространённого на различных территориях Наманганской области Ферганской долины;

- впервые детально изучено и описано анатомическое строение вегетативных и генеративных органов исследуемых видов;

- на основании проведённого сравнительного анализа морфо-анатомических признаков некоторых видов родов *Dorema* и *Ferula* выявлены существенные отличия, обосновывающие их родовую самостоятельность;

- результаты исследования использованы в пятом томе «Флоры Узбекистана» для детального изучения рода *Dorema*, уточнения географического распространения видов и создания ГИС карт;

- впервые разработаны эффективные методы введения в культуру *in vitro* видов рода *Dorema* с использованием в качестве первичных эксплантов корешков, гипокотилей и семядольных листьев, извлечённых из зародыша, а также зиготических эмбрионов в лабораторных условиях;

- оценены потенциальные ареалы видов на основе различных сценариев глобального изменения климата, созданы цифровые карты и выявлены основные биоклиматические факторы, влияющие на их распространение;

- разработаны меры охраны популяций редкого вида *D. microcarpum*.

Практические результаты исследования заключаются в том, что полученные результаты послужат дополнительным ресурсом для разработки системы охраны и рационального использования растительного покрова, а также для проведения мониторинга. Разработаны рекомендации по мерам охраны и методам разведения вида *D. microcarpum*, включенного в Красную книгу;

создана живая коллекция исследуемых видов рода *Dorema* в условиях *ex situ* в Ботаническом саду, что подтвердило возможность сохранения краснокнижного вида *D. microcarpum*;

около 150 гербарных образцов двух видов рода *Dorema* из флоры Узбекистана переданы в фонд Национального гербария Узбекистана, пополнив коллекцию TASH;

проведена оценка состояния популяций *D. microcarpum* в соответствии с критериями Международного Союза Охраны Природы (МСОП), вид рекомендован в Международный красный список.

Достоверность результатов исследования обусловлена использованием современных методов и анализом полученных данных, которые были представлены и обсуждены на республиканских и международных научно-практических конференциях, а также опубликованы в ведущих научных изданиях. Кроме того, практические результаты исследования были успешно внедрены в деятельность уполномоченных государственных организаций, специализирующихся на охране природы.

Кроме того, гербарные образцы, собранные в ходе полевых исследований, были сопоставлены с материалами, хранящимися в Москве (MW), Санкт-Петербурге (LE) и Национальном гербарии Узбекистана (TASH).

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Результаты исследования данной работы заключается в обширном изучении рода *Dorema* включении в пятый том «Флоры Узбекистана», уточнении географического распространения видов, создании ГИС карт, а также изучении морфо-анатомического строения, биоэкологии редких и эндемичных видов и пополнении коллекции Среднеазиатского отдела TASH гербарными образцами рода *Dorema*.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что полученные результаты послужат дополнительным ресурсом для обогащения и разработки системы охраны и рационального использования растительного покрова, в проведении мониторинга. Разработаны рекомендации по мерам охраны и методам разведения вида *D. microcarpum*.

Разработаны эффективные методы введения в культуру *in vitro* видов рода *Dorema* с использованием в качестве первичных эксплантов корешков и гипокотилей, извлечённых из зародыша, а также как первичный эксплант использовали зиготических зародышей в лабораторных условиях. Оптимизированы протоколы клонального микроразмножения двух исследуемых видов рода *Dorema*, включая подбор минеральных основ питательных сред, а также комбинации и концентрации экзогенных регуляторов роста.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных в результате исследований видов рода *Dorema*, произрастающих во флоре Узбекистана:

предоставленные в фонд Национального гербария Узбекистана гербарные образцы видов рода *Dorema*, встречающиеся во флоре Узбекистана существенно дополнили коллекцию Среднеазиатского отдела TASH. Новые сведения по таксономии номенклатуре видов, экогеографии и точечные карты на ГИС основе, внедрены в информационно-аналитическую систему по флоре Узбекистана (справка № 4/1255-207 Академии наук Республики Узбекистан от 29 января 2024 года). Результаты способствовали выявлению ареалов распространения редких, исчезающих, уязвимых и находящихся на грани исчезновения видов, оценке состояния их популяций и разработке мер их охраны;

разработан эффективный метод размножения редкого и эндемичного вида *D. microcarpum* с использованием генеративных органов (семян) произрастающего в Ферганской долине (справка № 4/1255-207 Академии наук Республики Узбекистан от 29 января 2024 года);

база данных, основанная на 146 гербарных образцах рода *Dorema*, интегрирована в глобальную систему данных по биоразнообразию (www.gbif.org, GBIF) (свидетельство Global Biodiversity Information Facility www.gbif.org, от 12 января 2024 года). Это обеспечило международный

доступ к информации о местонахождениях *D. microcarpum* на территории Узбекистана.

Апробация результатов исследования.

Результаты данного исследования были представлены и обсуждены на четырёх международных и трёх республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 12 научных работ, из них 5 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 4 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Объем и структура диссертации. Структура диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 124 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи, охарактеризованы объекты исследования, выявлено соответствие данных исследований приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены внедрение в практику результатов исследования, а также сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная «**Степень изученности, объекты и методы исследования**» представлена история изучения рода *Dorema* и анализ современных исследований. В ней приведены результаты анализа ранее выполненных работ по данному роду. Первые целенаправленные исследования в Средней Азии представлены геоботаническими работами М.Г. Пименова. В Монографической ревизии рода *Dorema*, приведены данные по 12 видам, кроме того, в главе изложены сведения об объектах и методах исследования.

Во второй главе диссертации, названной «**Эко-географический анализ *Dorema microcarpum* по Ферганской долине**», приводятся результаты анализа гербарных образцов, данные о географическом распространении и о новых местонахождениях, обнаруженных при целенаправленных полевых исследованиях.

В первом разделе главы представлен анализ образцов всех хранящихся 97 экземпляров собранных до 2022 года в Национальном гербарии Узбекистана (TASH) (рис.1). При анализе было установлено, что типовой образец вида *D. microcarpum*, собранный в 1928 году А.Ф. Иоффе в Ферганской долине, хранится в фонде TASH.

АНАЛИЗ ГЕРБАРНЫХ ОБРАЗЦОВ ВИДА *DOREMA MICROCARPUM*

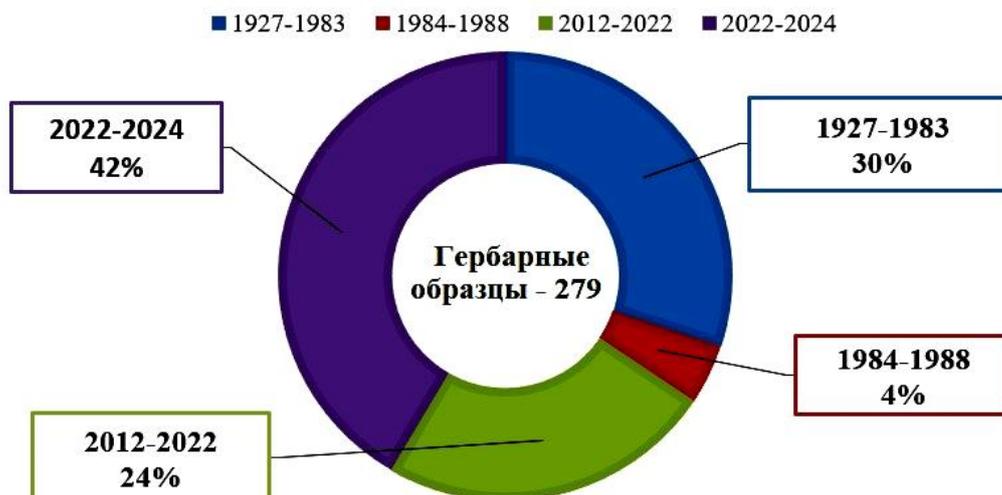


Рисунок 1. Анализ гербарных образцов вида *D. microcarpum*

В настоящее время фонд гербарных образцов значительно расширен и включает 279 экземпляров, которые были классифицированы на четыре основные категории, охватывающие период с 1927 по 2024 годы:

1927–1983 годы: в этот период были осуществлены ряд полевые исследования и изучены многие виды растений для описания томов «Флоры Узбекистана» и «Определителя растений Средней Азии». Были собраны первые гербарные образцы по роду, и составляют 30% от общего количества.

1984–1988 годы: в рассматриваемый хронологический период было собрано незначительное количество гербарных образцов. Это объясняется отсутствием флористических исследований и слабым контролем за зачислением собранных образцов в фонд гербария TASH. Период также совпадает с публикацией монографии М.Г. Пименова, посвящённой роду *Dorema*. Образцы этого периода составляют лишь 4% от общего их числа.

2012–2022 годы: Увеличение количества собранных гербарных образцов связано с расширением масштабов флористических исследований в Ферганской долине. Академик К.Ш. Тожибаев и другие учёные обнаружили новые местонахождения *D. microcarpum* в урочище Чап и на Чуст-Папских адырах. Кроме того, Х.Р. Хошимовым проведено детальные исследования северных предгорий Ферганской долины. На этот период приходится 24% от общего количества образцов.

2022–2024 годы: Этот период охватывает исследования, проводимые диссертантом, на которые приходится 42% от общего количества гербарных образцов.

Во втором разделе главы на основе научных источников и гербарных образцов уточнены и описаны сведения о географическом местоположении и распространении вида *D. microcarpum*. На основе экспедиций, проведённых в Западно-Тяньшанском и Ферганском округах, были обнаружены ряд новых

местообитаний и получена информация, которая подробно описывается в диссертации. Кроме этого, собраны более 150 гербарных образцов и представлена карта распространения дополненными новыми контурами (рис. 2)

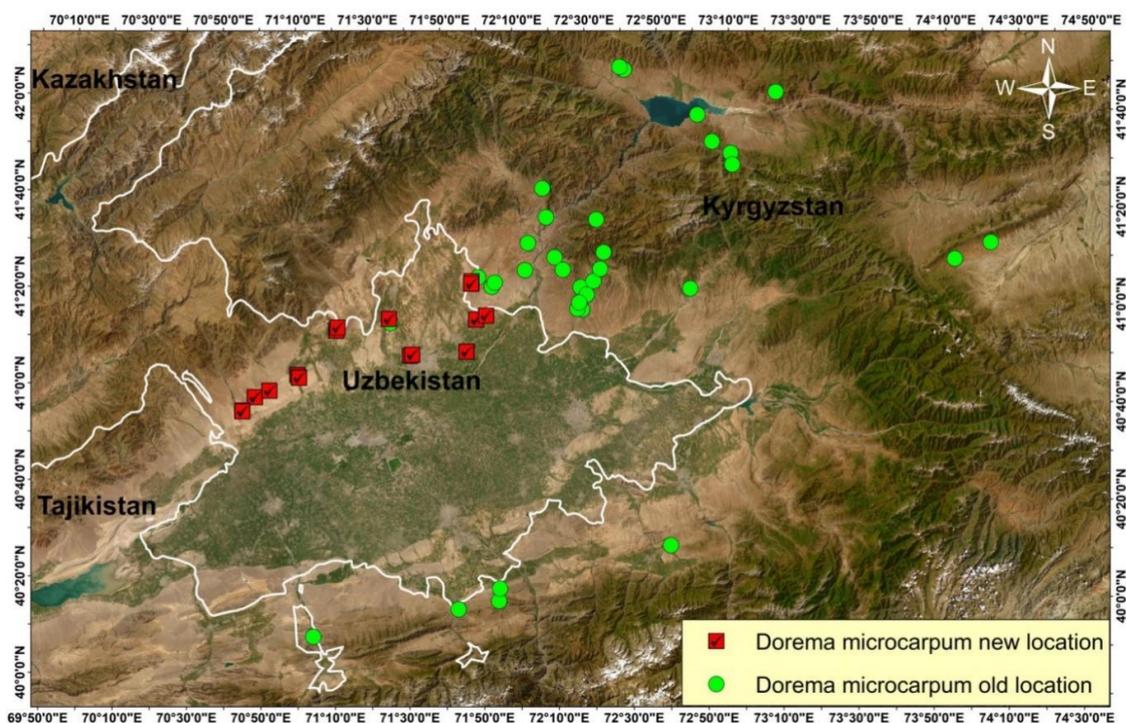


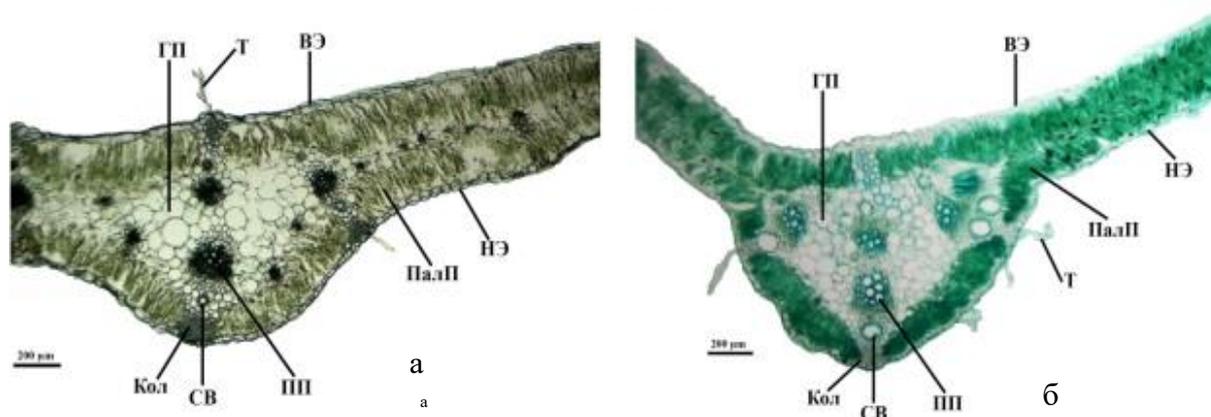
Рисунок 2. Карта распространения вида *D. microcarpum*

По результатам анализа установлено, что основные местонахождения данного вида находятся в густонаселённых районах Ферганской долины. Несмотря на выявление новых ареалов, настоятельно рекомендуется осуществлять мониторинг местонахождений и состояния популяций, продолжать изучение биологических особенностей вида, разрабатывать методы его сохранения, введения в культуру и активно искать новые места его обитания.

Третья глава диссертации, названная «**Морфо-анатомическое строение вегетативных и генеративных органов видов рода *Dorema***», посвящена изучению морфо-анатомического строения органов растений. В первом разделе рассматриваются морфо-анатомические характеристики листа, генеративного побега и корня исследуемых видов.

Листья видов рода *Dorema* характеризуются рассечённостью пластинки, наличием опушения и различиями в окраске. Несмотря на общий изопалисадный тип строения мезофилла, у каждого вида выявлены диагностические особенности, обусловленные условиями среды обитания. У обоих видов эпидерма однорядная с прямой, утолщенной наружной стенкой, стенки клеток которых прямоугольные. Мезофилл листа имеет плотное строение за счет сильного развития палисадной паренхимы, образующейся как у верхней, так и у нижней стороны листа (рис.3). Палисадная паренхима листа представлена двумя-тремя рядами. До кончиков

листа с обеих сторон сохраняются коллатеральные проводящие пучки. Главная жилка образует хорошо выраженный односторонний выступ. На поперечном срезе главной жилки расположены крупные и мелкие коллатеральные пучки. Между колленхимой и проводящим пучком располагаются схизогенные вместилища, содержащие продукты метаболизма (смолы), которые имеют округлую или грушевидную форму (табл.1).



**Рисунок 3. Анатомическое строение листовой пластинки:
а – *D. microcarpum* и б – *D. sabulosum***

Количественные показатели листа видов *Dorema*

таблица 1.

Показатели		<i>D. microcarpum</i>	<i>D. sabulosum</i>
Длина доли листа, см		1,5-2	12-15
Ширина, см		0,4-0,6	1,5-3
Толщина пластинки листа, мкм		515±4,72	335±2,62
Толщина мезофилла, мкм		470±3,45	295±1,78
Высота клеток верхнего эпидермиса		23,5±0,19	27,5±0,31
Высота клеток нижнего эпидермиса		29,5±0,36	25,5±0,12
Размер устьиц, мкм		38,5±0,52	33,5±0,36
Размер паренхимы, мкм		80±0,98	65±0,74
Палисадная паренхима	высота, мкм	72±0,81	70±0,73
	ширина, мкм	14,5±0,12	10,5±0,15
Проводящий пучок	число ПП	4	5
	число сосудов	16	18
Диаметр секреторных вместилищ	крупные	32,5±0,43	93±1,02
	мелкие	19±0,28	60±0,84

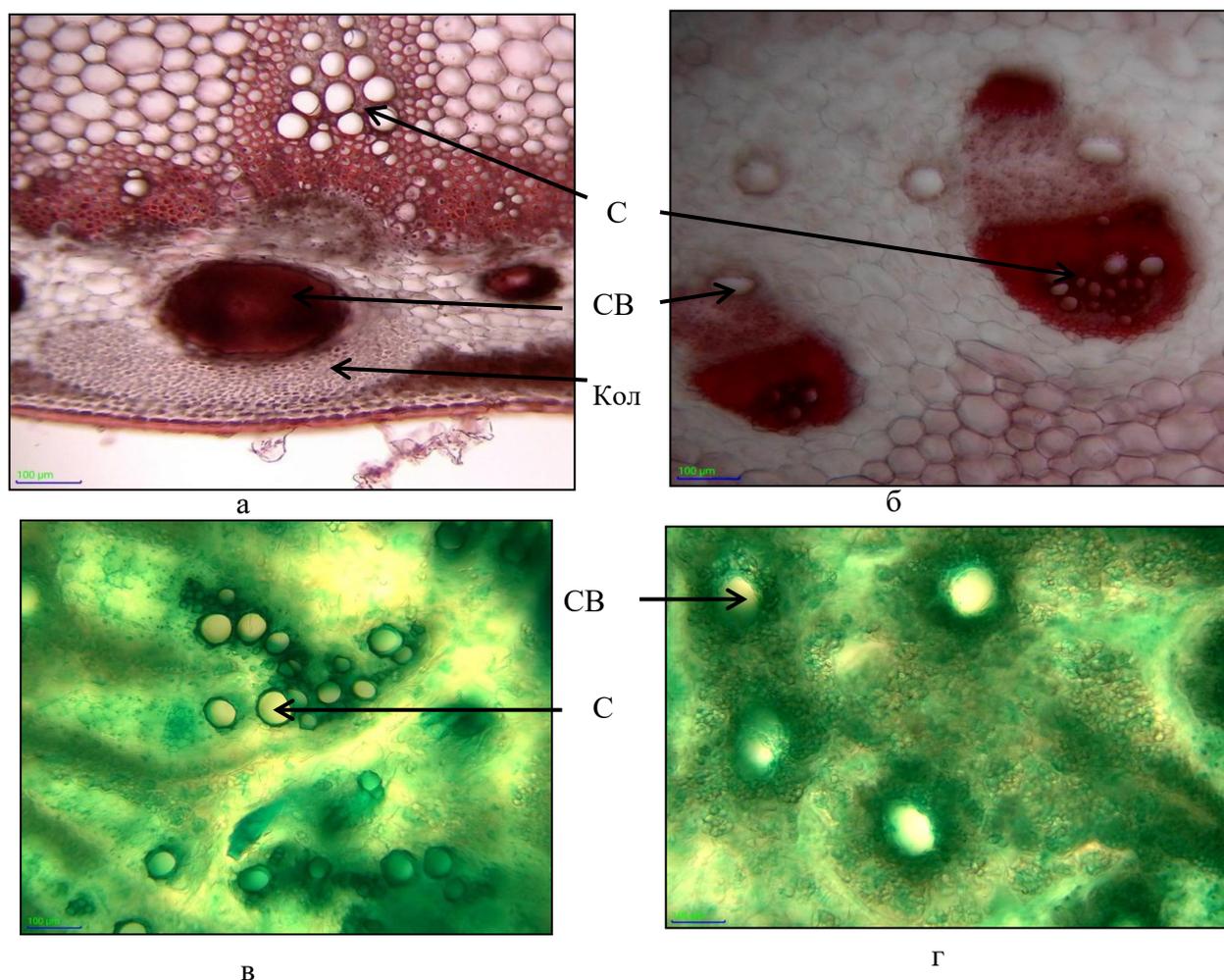
Строение черешка листа сложное, что характерно для зонтичных (Metcalfе, 1957). Форма поперечного сечения черешочка у *D. microcarpum* ребристая, округло-треугольная или желобовидного, в адаксиальной части выемчатая, абаксиальная части сильно выпуклая, опушенная, по краям желобка находятся две адаксиальные выступы; у *D. sabulosum* продолговато-овальная, в адаксиальной части имеются два сросшихся выступа, опушенная.

В ребрах под эпидермисом представлена 8-12 рядами уголкового колленхима. Далее следует 3-4 ряда клетки хлорофиллоносной паренхимы. Основную часть черешочка занимает паренхима, проводящая система разнообразна по размеру. Около каждого крупного проводящего пучка находятся несколько секреторных вместилищ.

В результате анатомо-морфологического анализа листа выявлены ксероморфные признаки: мелкоклеточность, утолщенные наружные стенки, высокий индекс палисадности. В анатомической структуре листа видов рода *Dorema* сочетаются признаки мезофитов и ксерофитов, с двойственной экологической природой и широким диапазоном адаптационных возможностей. Было выявлено отличие морфо-анатомических признаков листа видов рода *Dorema* от рода *Ferula* (на основе данных В.К. Шариповой, 2017). У видов рода *Dorema* трихомы курчавые, тогда как у *Ferula* они простые и шиловидные. Тип мезофилла у *Dorema* — изопалисадный, а у *Ferula* — изолатерально-палисадный. Палисадные клетки у *Dorema* расположены плотно и непрерывно, в то время как у *Ferula* наблюдается прерывистость палисадного слоя вокруг центральной жилки.

Изучаемые виды являются монокарпическими, нарастание осевого побега – моноподиальное, сначала укороченный вегетативный, а в год цветения – ортотропный надземный. У видов рода *Dorema* отмечается наличие высоких и толстых генеративных побегов, характеризующихся толстой корой, крупной эпидермой с утолщённой наружной стенкой, наличие колленхимы, крупный диаметр сосудов, а также развитой коровой и сердцевинной паренхимой (рис. 4). Эти особенности являются адаптивным ответом на условия ксерической среды обитания, включая адырные зоны Ферганской долины и пустыню Кызылкум в Бухаре.

Анатомическое строение корней в условиях высокой температуры и низкой влажности имеет ключевое значение для понимания адаптивных механизмов растений и их сохранения. У исследуемых видов корни коричневого цвета, покрыты многослойной морщинистой пробкой. Корневая шейка покрыта волокнами отмерших листьев. Клетки коры крупные, округлой и продолговатой формы, заполнены крахмальными зёрнами. Центральная часть корня занята проводящей системой, состоящей из ксилемы и флоэмы (рис. 4). Многослойная паренхима корней содержит старые и молодые секреторные вместилища, а также крахмальные зёрна. Микроскопический анализ корней показал наличие трёх основных зон: покровной ткани, вторичной коры и центрального осевого цилиндра. Секреторные вместилища различаются по размеру и распределению, отражая функциональную специфику корня. Утолщённые корни исследуемых видов *Dorema* представляют собой сложную анатомическую систему, адаптированную для выполнения запасающих и проводящих функций.



**Рисунок 4. Анатомическое строение генеративного побега и корня:
(а, в) – *D. microcarpum*, (б, г) – *D. sabulosum***

Второй раздел третьей главы посвящен морфологии и анатомическому строению плода и зародыша. Плод видов *Dorema* – вислоплодник, при созревании распадающийся на два мерикарпия, висящих на вильчато-разветвленной колонке (карпофор). Мерикарпии с нитевидными или почти незаметными спинными и крыловидными ребрами, округло-овальные или эллиптические у *D. microcarpum*, плоскосжатые, продолговато-овальные обратнойцевидные у *D. sabulosum*. Перикарпий состоит из 3 слоев: экзокарпия, мезокарпия и эндокарпия. Экзокарпий покрывает мерикарпий со спинной поверхности. Мезокарпий представлен несколькими слоями, плотно прилегающих друг к другу сильно деформированных клеток. Эндокарпий состоит из одного ряда клеток (рис. 5).

Фуникулус с крупным проводящим пучком. Рубчик колонки округло-треугольный включает проводящий пучок со спиральным утолщением стенок сосудов, окружен гидроцитными клетками. Эндосперм хорошо развит, занимает в зрелом семени большую его часть, клетки крупные, толстостенные. В перикарпии плода у обоих видов рода *Dorema* имеются два типа секреторных структур: ложбиночные и комиссуральные. Для плодов исследуемых видов установлены диагностически значимые морфологические

и анатомические признаки. К морфологическим характеристикам относятся степень сжатия мерикарпия, наличие опушения, строение и окраска поверхности мерикарпия, а также наличие или отсутствие рёбер. Анатомические признаки включают форму мерикарпия в поперечном сечении, степень паренхимности слоёв мезокарпа, отсутствие гипэндокарпа, крупноклеточность и однослойность эндокарпа, тип и расположение секреторных канальцев, форму эндосперма и фуникулуса.

Зародыш обоих исследованных видов рода *Dorema* прямой, состоит из двух пластинчатых семядолей, семядольной трубки, короткого гипокотилия и радикулы. Эпидерма семядолей однорядная, крупноклеточная, с утолщённой наружной стенкой. Семядольная трубка имеет округлую форму, эпидерма также однорядная и характеризуется утолщёнными наружными стенками. Прокамбиальные пучки (семядольные следы) в количестве 6 сопровождаются по одному секреторному вместилищу каждый. В области слияния двух центральных пучков локализуются шесть дополнительных секреторных вместилищ. Радикула на поперечном срезе имеет округлую форму, секреторные вместилища отсутствуют (рис. 5).

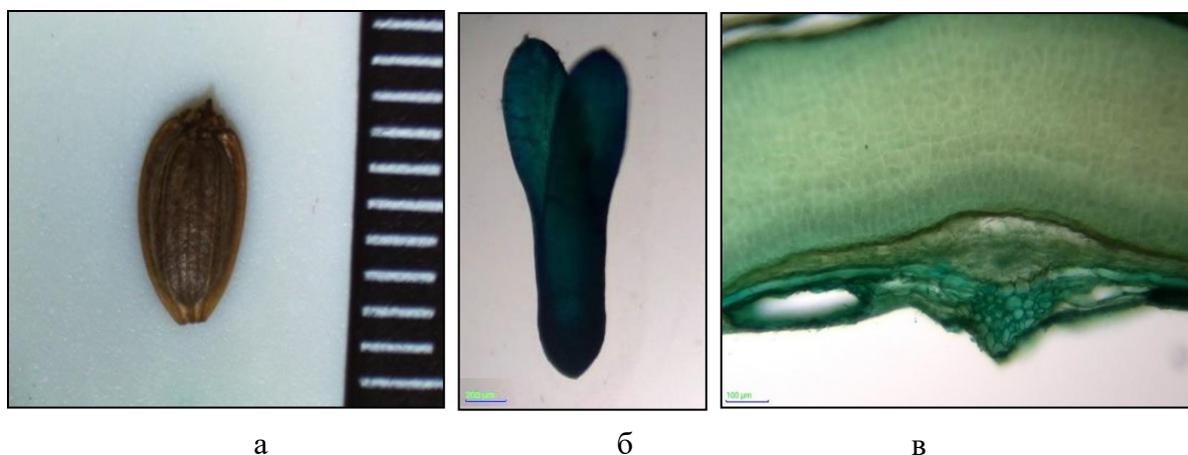


Рисунок 5. а – плод; б – зародыш; в – поперечный срез плода *D. microcarpum*

Выявлено, что плоды рода *Dorema* отличаются от рода *Ferula*. Отличительные анатомические признаки видов рода *Dorema* выражены в степени паренхимности слоев мезокарпа, отсутствии гипэндокарпа, крупноклеточности и однослойности эндокарпа, типе и расположении секреторных канальцев.

В четвертой главе диссертации, названной «**Применение методов биотехнологии для размножения видов *Dorema microcarpum* и *D. sabulosum***» описываются биотехнологические методы введения для выращивания *in vitro* и протоколы культуры тканей для регенерации проростков через непрямой соматический эмбриогенез и непрямой органогенез изученных видов.

В первом разделе главы, дается полная характеристика о биотехнологических методах применяемых для сохранения редких и

эндемичных видов, эти методы играют ключевую роль в сохранении генофонда исчезающих видов, способствуя не только сохранению существующих генетических ресурсов, но и эффективному управлению ими. Разработка технологий создания генетических банков и коллекций культур клеток позволяет надёжно сохранять генетическое разнообразие растений. На стыке биотехнологии и охраны природы сформировалась новая научная дисциплина — биотехнология сохранения растений. Она не заменяет традиционные методы в условиях *ex situ* и *in situ*, а дополняет их, предоставляя инновационные инструменты, такие как культура тканей, молекулярно-генетический анализ, создание банков семян и ДНК, криоконсервация и другие передовые технологии, также позволяет работать в лабораторных условиях круглый год и планировать вывод растений в определенный срок. Второй раздел третьей главы назван: «**Особенности путей морфогенеза и регенерации растений в условиях *in vitro***», подробно обосновывается, что: Морфогенез представляет собой сложный процесс формообразования растений, в ходе которого регенерация целого растения *de novo* в культуре *in vitro* может осуществляться двумя путями: через соматический эмбриогенез (эмбриоидогенез) или органогенез побегов с последующим гемморизогенезом (Phillips, 2004). Оба этих процесса могут проходить как через стадию каллусообразования (непрямая регенерация), так и без неё (прямая регенерация) (Hicks, 1980).

Для *D. microcarpum* оптимальными эксплантами для индукции каллуса оказались сегменты проросших семян, в частности гипокотиль (50–60%) и корешки (70–80%). Наибольшая частота соматического эмбриогенеза ($66,67 \pm 6,67\%$) была достигнута при использовании комбинации регуляторов роста 2,4-Д (0,5 мг/л) + кинетин (0,5 мг/л). Процесс регенерации позволял получать до 5–7 растений-регенерантов из одного экспланта, сформированном на гипокотиле в течение 5–6 месяцев, что демонстрирует высокую эффективность метода (рис. 6).

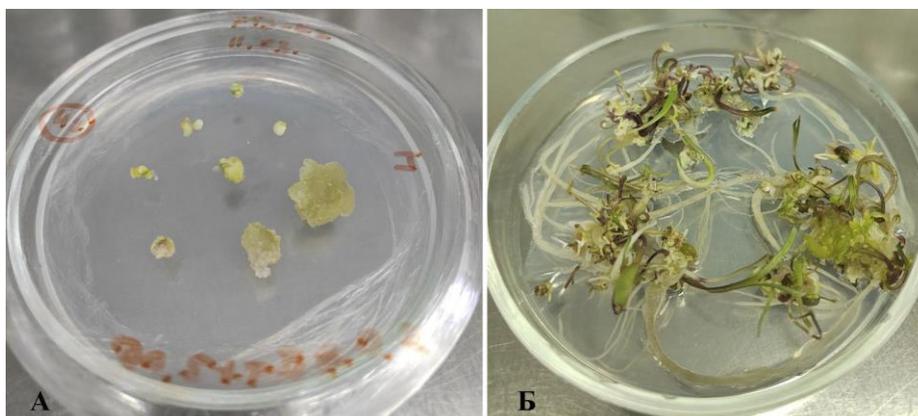


Рисунок 6. *D. sabulosum*: А-индукция каллуса в эксплантах зиготических зародышей, *D. microcarpum*: Б-растение развившиеся из соматических эмбрионов.

Для *D. sabulosum* в качестве эксплантов наиболее эффективными оказались зиготические зародыши, демонстрируя 70–80% каллусогенеза

(рис. 6). Процесс регенерации основан на непрямом органогенезе, при котором наибольшая частота регенерации побегов ($66,7 \pm 6,7\%$) достигалась при использовании комбинации ИУК (0,5 мг/л) + БАП (0,5 мг/л). В результате регенерации формировалось 2–3 растения-регенеранта из одного экспланта в течение 7-8 месяцев, что уступает показателям у *D. microcarpum*.

Эти различия у исследуемых двух видов, подчеркивают видоспецифические особенности морфогенеза и необходимость индивидуального подхода для оптимизации методов размножения.

Однако необходимы дальнейшие исследования для определения условий культивирования для увеличения частоты индукции соматического эмбриогенеза и скорости восстановления растений из соматических зародышей и акклиматизации регенерированных растений *ex vitro*.

В первом разделе пятой главы, названной «**Биоклиматическое моделирование видов рода *Dorema***», приведены результаты биоклиматического моделирования распространения изученных видов, в разных периодах (последнее межледниковье, антропогенно-индустриальный период, настоящий период, ближайшее и далекое будущее).

Таким образом, в обоих климатических сценариях было научно предсказано, что температура (Bio4) и сезонность осадков (Bio15), годовой диапазон температур (Bio7), количество осадков в самом тяжелом квартале (Bio19) сократят площади с высоким и средним уровнем пригодных для размножения видов *D. microcarpum*. К 2070 году регионы Кыргызстана (Талас) и Казахстана (Каратаг) станут основными «горячими точками». Уровень пригодных для использования площадей среднего и высокого уровня роста в Ферганской долине будет продолжать сокращаться. Кроме того, максимальное повышение температуры по сценарию RCP8.5_2070s (1,4–2,6 °C) также свидетельствовало о формировании средних и высоких пригодных территорий в районах Тебриза Ирана.

Для *D. sabulosum* средняя температура самого жаркого квартала (Bio11) и общее количество осадков (Bio15) показали, что площади размножения этого вида с высокой и средней степенью пригодности сокращаются при обоих климатических сценариях. В этом случае видно, что подходящие территории среднего использования расширяются в сторону Казахстана и Афганистана.

Сокращение будущих пригодных площадей для выращивания обоих видов можно объяснить значительным повышением температуры в Центральной Азии в последние десятилетия, но значительным уменьшением количества осадков. Ситуация с наиболее пригодными территориями для произрастания *D. microcarpum*, еще более усугубилась под воздействием потенциальных антропогенных факторов, влияющих на сокращение площадей природного ландшафта. Из этого следует, что необходима оценка данного вида по международным критериям и разработка мер по охране.

Во втором разделе пятой главы диссертации, приведены рекомендации по охране видов и оценка по категориям Международного союза охраны

природы (IUCN). При определении статуса редкости использован анализ геопространственной информации, GeoCat инструмента (<http://geocat.kew.org/>). По результатам оценки *D. microcarpum* относится к категории “Исчезающие” (EN) по критериям B1 b (ii,iii,iv)+2b(ii,iii,iv)+C1 2a1(i,ii) на глобальном уровне и при применении регионального уровня, показали соответствие группе «Исчезающие» (EN).

Третий раздел пятой главы называется «Проростание семян в лабораторных условиях вида *D. microcarpum*», приведены результаты опытов по проращиванию семян в холодильнике (+5 °C) и на термостате (24 °C). Анализ результатов показал обязательность холодной стратификации, потенциал жизнеспособности семян, находящиеся в состоянии покоя 1 или 2 зимних сезона или находящиеся в долгой холодной стратификации, увеличивается. В нашем опыте сравнивалось 6 мес. и 12 мес. храненные семена. Установлена оптимальная температура для эффективного прорастания + 4°C - + 5°C, а средняя всхожесть семян в лабораторных условиях при 6 мес. хранении составила 55%, при 12-мес. хранении 69%.

В четвертом разделе «Методы разведения *D. microcarpum* в условиях *ex situ*» подробно описаны меры по сохранению *D. microcarpum* в условиях *ex-situ*. Для сохранения генофонда вида в условиях *ex-situ* в Ташкентском ботаническом саду создана живая коллекция. Дополнительно проведены экспериментальные исследования на искусственно огражденных участках в Булакбашинском районе Андижанской области и Уйчинском районе Наманганской области. В ходе исследований были изучены и описаны данные, связанные с ювенильным, имматурным и виргинильным этапами онтогенеза, и продолжаются наблюдения. Особенностью биологии *D. microcarpum* является длительный виргинильный период и единственное цветение в конце жизненного цикла. Разработаны меры охраны популяций *D. microcarpum*, включающие создание природоохранных зон на местах его произрастания, восстановление деградированных экосистем, повышение экологической осведомленности местного населения и проведение регулярного мониторинга.

ВЫВОДЫ

На основе проведенных исследований по докторской диссертации на тему «Морфо-анатомические и эко-географические особенности некоторых видов рода *Dorema* Don (Apiaceae Lindl.)» представлены следующие выводы:

1. Полевые исследования выявили новые местонахождения *Dorema microcarpum*, ранее считавшегося исчезнувшим во флоре Узбекистана. В результате сильного антропогенного воздействия исторические местообитания исчезли, а существующие популяции находятся вдали от охраняемых территорий Ферганской долины, что повышает риск исчезновения вида.

2. Определены диагностически значимые морфологические признаки вегетативных и генеративных органов, позволяющие отличить виды рода *Dorema* от видов рода *Ferula*. К таким признакам относятся рассеченность

пластинки листа, наличие курчавых трихом, пирамидальная метелка соцветия, а также слабо выраженные ребра плода. Эти особенности подчёркивают уникальные адаптации и подтверждают систематическую обособленность рода в семействе.

3. Установлены различительные анатомические признаки видов рода *Dorema* от видов рода *Ferula* – изопалисадный тип мезофилла листа, паренхиматизация мезокарпа, тип секреторных вместилищ в перикарпии, крупноклеточность эндокарпа плода, которые подчёркивают важность структурной ботаники для точного определения таксономических категорий.

4. Установлено, что введение в культуру *Dorema microcarpum* осуществляется через соматический эмбриогенез, обеспечивающий высокую эффективность микроклонального размножения с регенерацией 5–7 растений-регенерантов из одного экспланта. Процесс введения в культуру *Dorema sabulosum* происходит путем непрямого органогенеза, при котором из одного экспланта образуется 2–3 растения-регенеранта. Оптимальными эксплантами для *D. microcarpum* являются сегменты проросших семян, такие как гипокотиль и корешки, демонстрирующие частоту каллусогенеза до 70–80%. Для *D. sabulosum* наиболее эффективными эксплантами являются зиготические зародыши, обеспечивающие до 80% каллусообразования. Эти различия подчеркивают необходимость видоспецифического подхода к выбору методов и условий микроклонального размножения для видов рода *Dorema*.

5. Результаты биоклиматического моделирования показывают, что резко сокращающийся ареал *D. microcarpum* имеет прямую корреляционную связь с повышением температуры в пределах 0.4–1.6°C и 1.4–2.6°C по обоим климатическим сценариям с морфологическими признаками видов. Для *D. sabulosum* средняя температура холодной четверти, сезонность осадков сопровождается сокращением высоко и среднепригодных площадей произрастания вида. Будущее сокращение площадей произрастания, пригодных для обоих видов, напрямую связано с значительным повышением температуры и снижением уровня осадков в Центральной Азии за последние десятилетия.

6. Для прорастания семян *Dorema microcarpum* необходима предварительная холодная стратификация, с оптимальной температурой +4–+5 °C. Всхожесть семян со сроком хранения 6 месяцев в лабораторных условиях составляет 55%, 12 месяцев хранения — 69%, в полевых условиях со сроком хранения 12 месяцев составляет 74–86% (посев в декабре).

7. *D. microcarpum* оценен на основе категорий и критериев IUCN и рекомендован в Международную Красную книгу как вид, имеющий статус «Исчезающие» (EN) по критериям B1 b(ii,iii,iv)+2b(ii,iii,iv)+C1 2a1(i,ii)). Это обусловлено освоением территорий распространения вида, процессом урбанизации и фрагментацией естественных мест обитания. С целью сохранения вида в Ташкентском ботаническом саду, а также в Андижанской и Наманганской областях создана живая коллекция в условиях *ex-situ*.

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

INSTITUTE OF BOTANY

MIRZAOLIMOVA MOKHIZAR MUKHAMATKARIM KIZI

**MORPHO-ANATOMICAL AND ECO-GEOGRAPHICAL FEATURES OF SOME
SPECIES OF THE GENUS *DOREMA* DON (APIACEAE LINDL.)**

03.00.05 – Botany

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

Tashkent – 2025

The title of the doctoral dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2023.4.PhD/B1016.

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

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

Scientific supervisor: **Sharipova Vasila Kuysinovna**
Doctor of Philosophy on Biology, senior researcher

Official opponents: **Khamraeva Dilovar Tolibdjonovna**
Doctor of Biological Sciences, senior researcher

Rudov Aleksandr Vaxtangovich
Doctor of Philosophy on Biology, senior researcher

Leading organization: **Andijan State University**

The defense of the dissertation will take place on March 14, 2025 at 15³⁰ during the meeting of Scientific Council DSc 02/30.12.2019.B.39.01 for the awarding of scientific degrees at the Institute of Botany (Address: 32 Durmon yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Conference hall of the Institute of Botany. Tel.: (99871) 262-37-95; Fax: (+99871) 262-79-38; E-mail: botany@academy.uz).

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of the Institute of Botany under № 69 (Address: 32 Durmon yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Tel.: (+99871) 262-37-95).

The abstract of the dissertation has been distributed on 26 February 2025.
Protocol at the register № 8 dated 26 February 2025.



K.Sh. Tojibaev
Chairman of the Scientific Council
on awarding of scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, academician

U.H. Kodirov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding of scientific degrees,
Doctor of Philosophy on biology, senior researcher

H.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: to study the ecogeographical, morpho-anatomical features in connection with the relevance of preserving the species *Dorema microcarpum* Korovin and *Dorema sabulosum* Litvinov.

The object of the research: the objects of the study are the species *D. microcarpum* and *D. sabulosum*, belonging to the genus *Dorema*.

The scientific novelty of the research is followed:

new locations of the rare species *D. microcarpum*, common in various territories of the Namangan region of the Fergana Valley, were identified; - for the first time, the anatomical structure of the vegetative and generative organs of the studied species was studied and described in detail; - based on the comparative analysis of the morpho-anatomical features of some species of the genera *Dorema* and *Ferula*, significant differences were revealed, which made it possible to substantiate their species independence; - the results of the study of this work are contained in the fifth volume of the “Flora of Uzbekistan” for an extensive study of the genus *Dorema*, in clarifying the geographical distribution of species, in creating GIS maps; effective methods for introducing *Dorema* species into *in vitro* culture were developed for the first time using the root, hypocotyl and cotyledon leaf propagated from the embryo as primary explants, as well as zygotic embryos in laboratory conditions; potential habitats were assessed based on various global climate change scenarios, digital maps were created and the main bioclimatic factors influencing their distribution were identified; measures for protecting populations of the rare species *D. microcarpum* were developed.

Implementation of research results. Based on the scientific results obtained as a result of taxonomic, anatomical, morphological and geographical studies of species of the genus *Dorema* growing in the flora of Uzbekistan:

herbarium specimens of species of the genus *Dorema*, found in the flora of Uzbekistan, provided to the fund of the National Herbarium of Uzbekistan (TASH) (Certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan No. 4/1255-207 dated January 29, 2024), significantly expanded the collection of the Central Asian Department of TASH. New information on taxonomy, nomenclature of species, ecogeography and GIS-based point maps have been introduced into the information and analytical system for the flora of Uzbekistan.

an effective method has been developed for propagating a rare and endemic species *D. microcarpum* Korovin, from generative organs (seeds) common in the Fergana Valley (Certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan No. 4/1255-207 dated January 29, 2024).

the database, based on 146 herbarium specimens of the Red Book species *D. microcarpum* Korovin, has been integrated into the Global Biodiversity Information Facility (www.gbif.org, GBIF) (Certificate of the Global Biodiversity Information Facility www.gbif.org, dated January 12, 2024). As a result, information on the locations of *D. microcarpum* in Uzbekistan has become available on an international scale.

The volume and structure of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 124 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Мирзаолимова М., Хошимов Х., Гуломов Р., Абдуллаев Ш. Geographical Distribution and Bioclimatic Modeling of the *Dorema microcarpum* Korovin (Apiaceae, *Dorema* D.Don) Species // International Journal of Virology and Molecular Biology – America, 2022. 11 (4): P. 43-49. (03.00.00; № 12)
2. Мирзаолимова М., Абдуллаев Ш., Батошов А. Анализ гербарных образцов рода *Dorema* Don (Apiaceae Lindl.), хранящейся в национальном гербарии Узбекистана (TASH) // Фаргона давлат университети ахборотномаси – Фаргона, 2023, №2. – Б. 75-81. (03.00.00; №)
3. Мирзаолимова М., Жамалова Д. Выращивание *Dorema microcarpum* в лабораторных условиях (in vitro) // Узбекский Биологический Журнал – Ташкент, 2023, – № 3. – Б. 26-30. (03.00.00; № 5)
4. Мирзаолимова М., Шарипова В. Сравнительное морфо-анатомическое изучение стебля – цветоноса двух видов рода *Dorema* Don // Хоразм маъмун Академияси Ахборотномаси. – Хива, 2024-2. – № 1. – Б. 78-81. (03.00.00; № 12).
5. Мирзаолимова М. Меры охраны и влияние антропогенных факторов в Ферганской долине на редкий вид *Dorema microcarpum* Korovin. // Наманган давлат университет ахборотномаси – Наманган, 2022. № 12. – Б. 136-142. (03.00.00; № 17).

II bo'lim (II часть; II part)

6. Мирзаолимова М., Мухамадаминова Н. Проращивание семени редкого вида растений *Dorema microcarpum* из семейства Apiaceae // Andijan state university Materials of the 1st international Conference: Conservation of eurasian Biodiversity contemporary Problems, solutions and Perspectives – Andijan, 2023. – P. 379-381.
7. Мирзаолимова М., Шарипова В. Анатомическое строение листа и проростка редкого вида *Dorema microcarpum* (Apiaceae Lindl.) // Материалы международной конференции. Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии – Барнаул, 2023. – Т. 22, № 1, – С. 230-234
8. Мирзаолимова М., Толибжанов М. Сравнительно-морфологический и экологический анализ видов рода *Dorema* Don. встречающиеся на территории Узбекистана. // Conservation of biological diversity in central asia: problems, solutions and prospects in Namangan state university, – Namangan, 2024. – P. 219-226
9. Мирзаолимова М., Жамалова Д. Разведение видов рода *Dorema* методом *in-vitro* . // Академия Наук Республики Узбекистан Центр геномики и биоинформатики. Современные проблемы генетики, Геномики и

биотехнологии. Сборник Республиканской научной конференции. – Ташкент, 2024, – С. 214-216

10. Мирзаолимова М., Шарипова В. Сравнительное анатомическое изучение корня двух редких видов рода *Dorema* Don. (Узбекистан). // Материалы международной конференции. Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – Барнаул, 2024. – Т. 23, № 2. – С. 241-245.

11. Мирзаолимова М., Шарипова В. Методы преодоления периода покоя семян краснокнижного вида *Dorema microcarpum*. // International scientific forum. Proceedings of the multi-disciplinary scientific-practical conference. – Ташкент, 2023, – Р. 1082-1085.

12. Мирзаолимова М., Толибжанов М. Разведение редких растений методом *ex-situ*. // Abdulla Qodiriy nomidagi Jizzax Davlat pedagogika universiteti Biologiyaning dolzarb muammolari: fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani Konferensiya. – Jizzax, 2024. – С. 96-100.

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

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» garniturası.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3. Adadi 100 dona. Byurtma № 7/25.

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