

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

O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

MAMADALIYEVA MADINA VAXOBJON QIZI

**TOSHKENT SHAHRI SHAROITIDA *MONARDA DIDYMA* L. VA
M. CITRIODORA CERV. EX LAG. NING BIOEKOLOGIYASI**

03.00.05 - Botanika

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

Toshkent - 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Mamadaliyeva Madina Vaxobjon qizi

Toshkent shahri sharoitida *Monarda didyma* L. va *M.citriodora* Cerv. ex Lag. ning bioekologiyasi 3

Мамадалиева Мадина Вахобжон кизи

Биоэкология *Monarda didyma* L. и *M. citriodora* Cerv. ex Lag. в условиях города Ташкента 21

Mamadaliyeva Madina Vakhobjon kizi

Bioecology of *Monarda didyma* L. and *M. citriodora* Cerv. ex Lag. in the conditions of the city of Tashkent 41

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 44

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

O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

MAMADALIYEVA MADINA VAXOBJON QIZI

**TOSHKENT SHAHRI SHAROITIDA *MONARDA DIDYMA* L. VA
M. CITRIODORA CERV. EX LAG. NING BIOEKOLOGIYASI**

03.00.05 - Botanika

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

Toshkent - 2025

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/B1306 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya O'zbekiston Milliy 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.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Raximova Tashxanim
biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Adilov Bezzod Abdullayevich
biologiya fanlari doktori
Nigmatullayev Alimjan Magmurovich
biologiya fanlari nomzodi

Yetakchi tashkilot:

**Toshkent davlat
pedagogika universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Botanika instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.39.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil 14-mart kuni soat 13³⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100125, Toshkent shahri, Do'rmon yo'li ko'chasi, 32-uy. Botanika instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 262-37-95, faks (+99871) 262-79-38, E-mail: botany@academy.uz).

Dissertatsiya bilan Botanika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (68-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 "25" fevral kuni tarqatildi.
(2025 yil "25" fevral 7-raqamli reyestr bayonnomasi).

K.Sh. Tojibayev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash raisi, akademik

U.H. Qodirov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, PhD,
katta ilmiy xodim

X.F. Shomurodov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi,
b.f.d., yetakchi ilmiy xodim

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyo bo'yicha global iqlim o'zgarishi hozirgi kunda o'simliklar dunyosiga katta zarar yetkazmoqda. Aholi sonining ortib borishi natijasida insonlarning dorivor o'simliklardan tayyorlangan tabiiy dori vositalariga bo'lgan ehtiyoji yil sayin ortib bormoqda. Shu sababli, mahalliy sharoitda o'suvchi yoki xorij florasiga mansub dorivor, efir moyli, manzarali, asalshirali, oziq-ovqatbop hamda hushbo'y-ziravor hisoblangan istiqbolli o'simliklarni tanlash, ko'paytirish, yetishtirish yo'llarini ishlab chiqish orqali farmatsevtika sanoatini xom-ashyo bilan ta'minlash dolzarb muammolardan biridir.

Jahon amaliyotida turli ekologik sharoitlarda tarqalgan boy fitokimyoviy tarkibga ega, dorivor va manzarali bog'dorchilikda foydalaniladigan istiqbolli turlarning biologik, ekologik, fiziologik xususiyatlarini asoslash, mahalliy sharoitga introduksiya qilish orqali saqlab qolish va ko'paytirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Shu o'rinda qimmatli dorivorlik va manzaralilik xususiyatiga ega bo'lgan o'simliklarni introduksiya sharoitida moslashish xususiyatlarini aniqlash, o'sish va rivojlanish maromi, ontogenez bosqich va davrlari, gullash biologiyasi hamda suvga bo'lgan talabini aniqlash, istiqbolli o'simliklarni ishlab chiqarishga joriy etish, sanoat plantatsiyalarini yaratish uchun tavsiyalar ishlab chiqishga katta e'tibor qaratilmoqda.

Hozirda Respublikamizning tabiiy florasida tarqalgan turlarni muhofaza qilish, tabiiy holda o'suvchi va chet el florasiga mansub dorivor o'simliklarni introduksiya sharoitida ko'paytirish, turli ekologik sharoitga mos keladigan introdutsentlarni ko'paytirish va yetishtirish, ularning urug'chilik bazasini yaratish hamda amaliyotga joriy etishga katta e'tibor qaratilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022–2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida¹ “dori-darmon va tibbiy buyumlar muomalasini tartibga solish hamda aholiga arzon va sifatli mahsulotlar yetkazib berish tizimini takomillashtirish” bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, Lamiaceae oilasining *Monarda* L. turkumiga mansub, tabiiy floramizda uchramaydigan istiqbolli dorivor *Monarda didyma* L. va *M. citriodora* Cerv. ex Lag. turlari hamda navlarini respublikamiz sharoitida ko'paytirish yo'llarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-apreldagi PQ-4670-son “Yovvoyi holda o'suvchi dorivor o'simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida”gi qarori; O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 26-noyabrdagi PQ-4901-son “Dorivor o'simliklarni yetishtirish va qayta ishlash, ularning urug'chiligini yo'lga qo'yishni rivojlantirish bo'yicha ilmiy-tadqiqotlarning ko'lamini kengaytirishga oid chora-tadbirlar to'g'risida”gi qarorlarida ham yangi turdagi dorivor o'simlik turlarini ko'paytirish va yetishtirish

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

bo'yicha bir nechta vazifalar belgilab berilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 20-maydagi PQ-251-son "Dorivor o'simliklarni madaniy holda yetishtirish va ishlash hamda davolashda ulardan keng foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori, 2024-yil 25-iyundagi PQ-234-sonli "Mahallalarni obodonlashtirish, ko'kalamzorlashtirish va qiyofasini tubdan yaxshilashga doir qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. "Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi" ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Dunyoning ko'pgina davlatlarida xorijlik olimlar tomonidan monarda bir nechta turlarining introduksiyasi, kimyoviy tarkibi, xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida foydalanilishi bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari bir qator xorijlik olimlar: Litvada A. Savickiene (2002); Hindistonda A.S. Pathania & S.K. Guru (2013); Misrda A. Salama & M. Rexam (2016), M. Katoch & Sh. Phull (2017); Italiyada P. Matarelli et al. (2017); Polshada S. Laquale et al. (2018); Hindistonda S.A. Deepika & A.K. Chaudhari (2020)lar tomonidan o'rganilgan. MDH mamlakatlaridan Qozog'istonda: *Monarda citriodora* ning introduksiyasini B.Z. Abbasova (1996), o'sishi-rivojlanishini L.Yu. Kan va boshq. (1996), anatomik-morfologik belgilarini T.G. Karina va boshq. (2011) o'rganishgan. Rossiyada introduksiyasi, biologik xususiyatlari, efir moylari, kimyoviy tarkibi, antioksidantlik xususiyatlarini aniqlash bo'yicha: R.V. Oparin va boshq. (2000), Z.Ye. Mashenko (2004), O.Ye. Vishnevskaya va boshq. (2006), Ye.T. Jilyakova va boshq. (2009), N.V. Korshachkina (2009), M.A. Bedulenko (2013), L.M. Grudzinskaya (2013), Ye.V. Krasnyuk (2015), A.N. Kriklivaya (2018), M.A. Myadelets va boshq. (2014), L.V. Bepalko va boshq. (2015), O.V. Gladisheva (2016), N.S. Ovcharenko (2016), N.V. Shorin (2016), A.S. Nikitina va boshq. (2018), A.S. Sibina (2020)lar ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishgan.

Respublikamiz sharoitida O'zR FA Toshkent Botanika bog'i manzarali o'simliklar kolleksiyasida monardaning hozirgi kunda 2 ta turi mavjud, lekin biologik xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar yetarli emas. Shu boisdan respublikamiz sharoitida ushbu turlar ontogenezing boshlang'ich davrlari, mavsumiy o'sishi va rivojlanishi, gullash dinamikasi, urug' mahsuldorligi, suv rejimi, fitokimyoviy tarkibini tahlil qilish, ko'paytirish yo'llarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Milliy universiteti Biologiya fakulteti Botanika va o'simliklar fiziologiyasi kafedrasining "O'zbekiston o'simliklar dunyosining xilma-xilligini muhofaza qilish va boyitish" hamda "Istiqbolli noan'anaviy o'simliklar introduksiyasi hamda fiziologik-biokimyoviy xususiyatlari" (2020-2024 yy.) mavzularidagi ilmiy-

tadqiqotlar doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: *Monarda didyma* L. va *M. citriodora* Cerv. ex Lag. larning bioekologik xususiyatlarini o'rganish va ko'paytirish yo'llarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

Monarda tur va navlari urug'larining laboratoriya va dala sharoitida urug' unuvchanligida optimal haroratni aniqlash;

ontogenezning dastlabki bosqich va davrlarida tur va navlarning morfobiologik xususiyatlarini tadqiq etish;

o'simliklarning mavsum davomida o'sish va rivojlanishiga ekologik omillarning ta'sirini aniqlash;

kunlik va mavsumiy gullash dinamikasi hamda urug' mahsuldorligiga abiotik omillar ta'sirini qayd etish;

turlarning o'sishi-rivojlanishi va urug' mahsuldorligi bilan tashqi muhit omillari o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqliklarni baholash;

suv rejimining asosiy ko'rsatkichlari (suv miqdori, transpiratsiya jadalligi, suv tanqisligi, suv saqlash qobiliyati) ni aniqlash;

introduksiya sharoitida turlar va navlarning ko'paytirish yo'llarini ishlab chiqish hamda introduksion baholash.

Tadqiqotning ob'yekti Lamiaceae oilasining *Monarda* L. turkumiga mansub *Monarda didyma* L., *M. citriodora* Cerv. ex Lag. turlari hamda ularning "Jar-ptitsa", "Bergama", "Cambridge scarlet" va "Mona Liza" navlari hisoblanadi.

Tadqiqotning predmeti turlarning introduksiya sharoitida ontogenezi, ekologiyasi, mavsumiy rivojlanishi, gullash dinamikasi, suv rejimi, fitokimyoviy tarkibi va ko'paytirish yo'llari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada laboratoriya va tajribalari, morfologik, biometrik, fenologik, fitokimyoviy, statistik tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor Toshkent shahri tuproq-iqlim sharoitida ontogenez davr va bosqichlarini o'rganish orqali *Monarda didyma*, *M. citriodora* turlari va *Jar-ptitsa*, *Bergama*, *Cambridge scarlet*, *Mona Liza* navlarining moslashish xususiyatlari aniqlangan;

o'simliklarning o'sish va rivojlanish xususiyatlari havo harorati va havoning nisbiy namligiga bog'liq holda ochib berilgan;

introdutsentlarning sutkalik va mavsumiy gullash dinamikasi yoritilgan hamda potensial va haqiqiy urug' mahsuldorligini aniqlash orqali mahsuldorlik koeffitsiyenti baholangan;

turlarning o'sish-rivojlanishi va urug' mahsuldorligi bilan tashqi muhit omillari o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientlari baholangan;

suv rejimining asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash orqali, o'simliklarning suv miqdori, transpiratsiya jadalligi, suv tanqisligi, suv saqlash qobiliyati aniqlangan;

tur va navlarning introduksiya sharoitida ko'paytirish yo'llari ishlab

chiqilgan hamda introduksion baholangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

o'simliklar urug'idan va vegetativ usulda ko'paytirilganda birinchi va ikkinchi yilidan ko'kalamzorlashtirishda va farmatsevtikada foydalanish mumkinligi isbotlangan;

urug'lardan va vegetativ ko'paytirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan hamda amaliyotga joriy etilgan;

o'rganilgan turlarning *ex-situ* sharoitida tirik kolleksiyasi yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi tadqiqot mobaynida olingan natijalar to'g'risidagi ma'lumotlarning yetakchi xorijiy nashrlarda chop etilganligi, tadqiqot natijalaridan amaliy loyihalarni bajarilishida foydalanilganligi, dissertatsiya tadqiqotining amaliy natijalari vakolatli davlat tuzilmalari tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ilk marta introduksiya sharoitida Monardaning ikkita turi va to'rtta navining ontogenez xususiyatlarining aniqlanganligi, o'sish va rivojlanishi, sutkalik va mavsumiy gullash dinamikasining ekologik omillarga bog'liqligi hamda urug' mahsuldorligining ochib berilganligi, suv rejimining aniqlanganligi, fitokimyoviy tarkibi va ko'paytirish yo'llarining asoslab berilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati olingan natijalarni respublikamizning adir va tog' etaklarida dorivor o'simliklar plantatsiyasini yaratish, shuningdek, farmatsevtika sanoatini xom-ashyo bilan ta'minlashda hamda manzarali bog'dorchilikda foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. *Monarda didyma*, *M. citriodora* larning bioekologik xususiyatlari bo'yicha olingan natijalar asosida:

o'simliklarning biomorfologik xususiyatlari hamda urug'idan va vegetativ ko'paytirish bo'yicha ishlab chiqilgan tavsiyanoma Toshkent Botanika bog'i faoliyatiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining 2024-yil 6-noyabrdagi №4/1255-2471-sonli ma'lumotnomasi). Natijada Toshkent Botanika bog'ining manzarali va dorivor o'simliklar kolleksiyasi genofondini boyitish va tajriba ko'chatxonasida o'simliklarni ko'paytirish bo'yicha ma'lumotlarga ega bo'lish imkonini bergan;

olingan natijalar bo'yicha ishlab chiqilgan tavsiyanoma O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 26-noyabrdagi №03-03/3-11621-sonli ma'lumotnomasi). Natijada Respublikamizning o'rmon xo'jaligi yerlarida *Monarda didyma*, *M. citriodora* turlari va *Jar-ptitsa*, *Bergama*, *Mona Liza* hamda *Cambridge scarlet* navlarining plantatsiyalarini yaratish va sifatli yer ustki xom-ashyosini olish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha

jami 18 ta ta ilmiy ish chop etilgan, shundan O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta, jumladan, 6 ta respublika va 1 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 6 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 114 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya ishining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob‘yekt va predmetlari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Monarda L. turkumi bo‘yicha amalga oshirilgan tadqiqotlar”** deb nomlangan birinchi bobi monardaning o‘rganilish tarixi va geografiyasi haqidagi ma‘lumotlarga bag‘ishlangan. Mazkur bobda *Monarda* turkumiga mansub turlarning introduksiya qilingan va madaniylashtirilgan hududlari, dorivorligining o‘rganilishiga oid xorijiy va MDH davlatlarida amalga oshirilgan tadqiqotlar haqidagi ma‘lumotlar adabiyotlar tahlili asosida yoritilgan.

Monarda haqidagi ma‘lumotlar XVI asrda paydo bo‘la boshlagan. X. Kolumb tomonidan Amerika kashf qilingandan keyin o‘simlik birinchi marta ispan shifokori va botanik Nikolas Monardes tomonidan Ispaniyaga olib kelingan. Shifokor o‘simlik haqidagi ma‘lumotlarni *“Radostniye novosti iz Novogo mira”* (1569) va *“Meditsinskiye istorii Zapadnoy Indii”* (1580) kitoblarida yozib qoldirgan. U yozgan kitoblarda bu o‘simlikni hushbo‘y, yalpiz va limon hidini eslatuvchi o‘simlik sifatida ta‘riflagan. O‘simlikning gullari va barglaridan mahalliy hindular hushbo‘y, shifobahsh ichimliklar tayyorlashgan. Keyin esa Yevropa xalqlari muallifning kitoblaridan monarda haqidagi ma‘lumotlarni o‘qib o‘rganishgan va iqlimlashtirishni boshlashgan. Oradan ikki asr o‘tib, Karl Linney o‘zining *“O‘simlik turlari”* (1753) kitobiga ushbu turkumning tasnifini kiritgan va Nikolas Monardes sharafiga *“Monarda”* deb nomlagan (Oparin, 2000; Yermoshenko, 2023; Gladisheva, 2006).

XIX asrga kelib o‘simlik Osiyo va Yevropaga, jumladan, Fransiya, Angliya, Portugaliya, Buyuk Britaniyaga olib kelingan. Dastlab “yovvoyi bergamot”, “asalari balzami”, “Osvego choyi”, “Amerika limon balzami” nomi bilan atalgan hamda yalpiz va sitrus ta‘mini beruvchi o‘simlik sifatida foydalanilgan. Keyinchalik monardadan timol ishlab chiqarishda asosiy xom-ashyo sifatida foydalanilgan (Wagner, 2006; Anishenko, 2009; Krikliyeva, 2017). I.V. Krasnyukning (2020) ma‘lumoti bo‘yicha, monardaning vatani Shimoliy Amerika hisoblanib, Meksika va Kanada janubida keng tarqalgan va ular nam o‘tloqlarda, tog‘ yonbag‘irlarida va dengiz sathidan 1500 m balandlikdagi o‘rmonlarda

uchraydi. Amerika qit'asida 12 turdagi monarda keng tarqalgan.

POWO (2024) dan olingan ma'lumotlarga ko'ra, dunyo miqyosida turkumning 24 ta turi mavjud. Bir yillik turlaridan – *Monarda citriodora* L., *M. punctata* L.; ko'p yillik turlaridan esa – *M. didyma* L. va *M. fistulosa* L. keng tarqalgan. Tarqalishi bo'yicha keyingi o'rinlarda *Monarda mollis*, *M. clinopodia*, *M. media*, *M. russeliana*, *M. bradburiana*, *M. rubra*, *M. restinata*, *M. dispersa* va boshqa turlari uchraydi. Ushbu turlar asosida 50 ga yaqin navlari yaratilgan bo'lib, gibril formalari to'q qizil, ko'k, siyohrang, pushti va boshqa ranglarda gullaydi. Monardaning gibril formalari *M. fistulosa* L. va *M. didyma* L. turlari asosida olingan.

Monarda turkumi dorivor, efir moyli, hushbo'y-ziravor, asalshirali va manzarali ekanligi bilan alohida ahamiyatga ega. Hozirgi kunda monarda ekstrakti va efir moyidan antiseptik vositalar qatorida shamollashda, nafas olish a'zolari kasalliklari jumladan: surunkali bronxit, sil, mikoplazmali pnevmoniyani, organizmdagi zararli zamburug'larni yo'qotishda, sistit, psoriaz, gipoksiya va kamqonlik kabi kasalliklarni davolashda ishlatiladi [Krasyuk, 2015].

A.S. Pathania & S.K. Guru (2013), M. Katoch & Sh. Phull (2017) larning so'nggi yillarda olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, o'simliklardan olingan dori moddalari inson papillomasi virusiga, bachadon bo'yni saratonini keltirib chiqaruvchi formasining oldini olishga qo'llanilganda, ijobiy natija bergan. Shuningdek, onkologik kasalliklarga chalingan bemorlarda nur va kimyo terapiyasidan keyin organizm quvvatini tiklashga yordam berishi aniqlangan.

Dissertatsiyaning "**Tadqiqot hududining tuproq iqlim sharoiti, tadqiqot ob'yekti va metodlari**" deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqotlar olib borilgan hududning iqlimi, yog'ingarchilik miqdori, havo harorati, havoning nisbiy namligi, tuproq namligi, tadqiqot ob'yektlari (1-rasm) hamda metodlari to'g'risida batafsil ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqotlar Toshkent shahri sharoitida – O'zbekiston Milliy universitetining Botanika bog'ida olib borilgan.



1-rasm. *Monarda didyma* (a), *Monarda citriodora* (b), *Jar-ptitsa* navi (c), *Bergama* navi (d), *Cambridge scarlet* navi (e), *Mona Liza* navi (f)

Dissertatsiyaning “*Monarda L. turkumi turlari va navlarining introduksiya sharoitida bioekologik xususiyatlari*” deb nomlangan uchinchi bobi o‘simliklarning ontogenez bosqichlari va davrlari hamda mavsumiy o‘sishi va rivojlanishiga bag‘ishlangan. Ushbu bobning birinchi bo‘limida monardaning 2 turi (*Monarda didyma* va *M. citriodora*) va 4 ta navi (Bergama, Jar-ptitsa, Mona Liza va Cambridge scarlet) ning ontogenezi yoritilgan. Quyida ikkita turning ontogenez bosqich va davrlari keltirilgan, to‘rtta navning ontogenez bosqich va davrlari dissertatsiya ishida batafsil berilgan.

Latent davri (se). *Monarda didyma* ning urug‘lari mayda, cho‘ziq-ovalsimon, to‘q-jigarrang. 1000 dona urug‘ning vazni 0,3-0,4 gr, uzunligi 1,5-1,7 mm, eni 0,5-0,8 mm. Urug‘larning unib chiqishi uchun optimal harorat 23+25 °C bo‘lib, uch yilgacha unuvchanligini yo‘qotmaydi. Bir yil saqlangan urug‘larning unuvchanligi 71-79%, ikki yillarnikida esa 64-70% ni tashkil etdi.

Maysa bosqichi (p). *Monarda didyma* ning urug‘lari 2022-yil fevral oyida issiqxonaga ekildi. Bahor oylarida (aprel, may) dala sharoitiga ekilganda, vegetatsiyasi orqaga surilib ketdi. Shu boisdan ontogenezning dastlabki bosqichlari fevral oyida issiqxonaga ekilgan o‘simliklarda kuzatildi. Mart oyining boshlariga kelib (10.03.2022) barcha ekilgan urug‘lar unib chiqdi va maysalarning bo‘yi 0,5-1 sm ga yetdi. Issiqxona harorati 18+20 °C ni tashkil qildi. Urug‘lar dala sharoitiga ekilganda aprel oyida (17.04.2022) havo haroratining pastligi (14+16°C) tufayli 10-15% unib chiqdi. May oyining o‘rtalarida (16.05) qaytadan ekilganda, havoning harorati 20+25 °C da unuvchanlik 50-60% ni tashkil qildi. Maysa bosqichida ildizlar rivojlanib, uzunligi 2-3 sm ga yetdi. Maysa bosqichi har ikki sharoitda 12-15 kun davom etdi.

Yuvenil bosqich (j). Issiqxonaga ekilgan o‘simliklar aprel oyining boshlarida (2.04.22) 2-3 sm gacha o‘sib, 3-4 tagacha chin barglar hosil qildi va uzunligi 1,2-1,5 sm ga yetdi. Ildizi 3-4 sm gacha chuqurlashib, bir necha mayda yon ildizchalar rivojlandi. Aprel oyining o‘rtalarida (13.04) barglar soni 6-7 tagacha ko‘payishi kuzatilib, yuvenil bosqich shu oyning oxirigacha davom etdi. 19-aprelda (2022-y.) o‘simlik ko‘chatlari dala sharoitiga ekildi va ontogenezning keyingi bosqichlari ochiq dala maydonida kuzatildi. Bu bosqich 30-35 kun davom etdi.

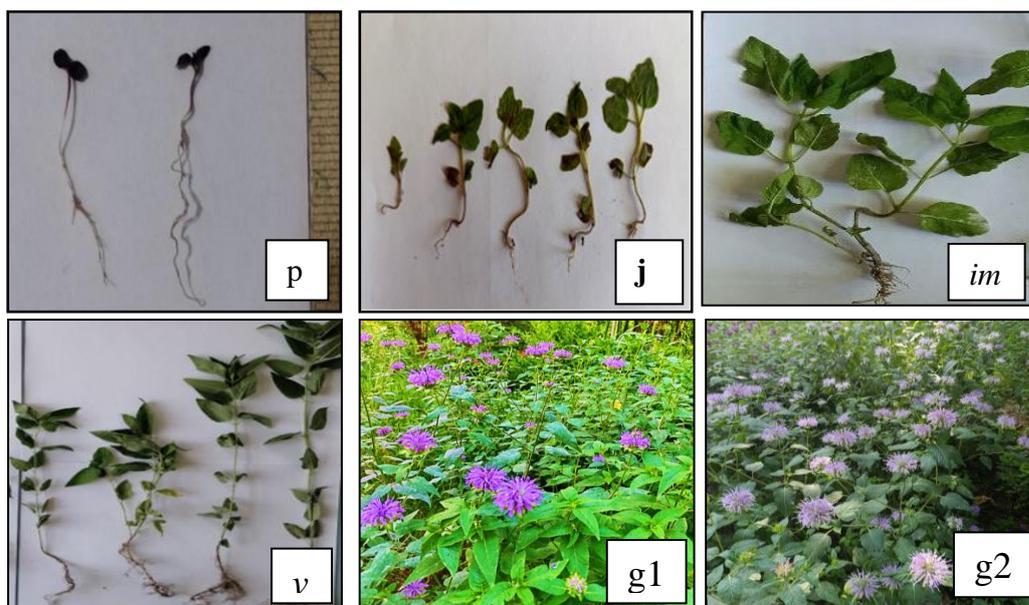
Immatur bosqichi (im). May oyining boshiga kelib (07.05.22), o‘simlikning bo‘yi 6-8 sm ga yetib, ikkita yon novdalar hosil bo‘ldi va ularning uzunligi 3-4 sm ga yetdi. Bu vaqtda havoning o‘rtacha harorati +20 +23 °C, havoning nisbiy namligi 36% ni tashkil etdi. Barglarining soni 6-10 ta, uzunligi esa 1,6-2,8 sm, eni 1,5-1,8 sm ni tashkil qildi. Ildizlarining uzunligi 2-3 barobarga ortib (10-12 sm) borib, ko‘p miqdorda yon ildizlar hosil bo‘ldi. Bu bosqich bir oy davom etdi.

Virginil bosqich (v). O‘simliklar vegetatsiyasining 90-100-kunida (7-10 iyunda) virginil bosqichi boshlandi. Bu paytda novdalarining balandligi 12-20 sm ga yetib, barglarining soni 30-40 ta, uzunligi 4,5-5,5 sm, eni 2,9-4,0 sm ni tashkil qildi. Yon novdalar soni 3-8 taga yetdi. Iyul oyining boshiga kelib virginil holatdagi o‘simliklarning bo‘yi 30-50 sm, yon novdalar soni 8-12 taga yetdi.

Barglarining soni 30-60 ta, uzunligi 5,2-7,0 sm, eni 3,4-5,2 sm bo'ldi. Ildizi 15-18 sm gacha chuqurlashdi. Vegetatsiyaning birinchi yilida bu bosqich sentabr oyigacha davom etdi. *Monarda didyma* ning birinchi vegetatsiya yilida ontogenezning faqat virginil davri kuzatildi. Umumiy vegetatsiyasi 170-190 kunda yakunlandi. Generativ davri esa ikkinchi vegetatsiya yilida kuzatildi.

Yosh generativ tuplari (g1). Yanvar oyida yer ostida saqlanib qolgan ildizpoyasidan yangi o'simliklar o'sib chiqdi va 9-15 ta novdalari o'sib, rivojlandi. O'simliklar bahor oylarida jadal o'sib, generativ holatga may oyining ohirida (25-31.05.23) o'tdi. Bu vaqtda havoning harorati o'rtacha +35°C, havoning nisbiy namligi 15% ni tashkil qildi. Generativ o'simliklarning bo'yi 80-110 sm, yon novdalarining uzunligi 15-30 sm ni tashkil qildi. Iyun oyining o'rtalariga kelib (14-17.06.2023), havoning harorati o'rtacha +39°C, havoning nisbiy namligi esa 17% bo'lganda, o'simliklarda yalpi gullash jarayoni kuzatildi. Gullashi shu oyning oxirigacha davom etib, bir vaqtning o'zida urug'lari shakllana boshladi. Avgust oyining oxiri – sentabr oyining birinchi yarmigacha (10-17.09) barcha urug'lar to'liq pishib yetildi (2-rasm). Ikkinchi yilgi vegetatsiyasi (2023) 220-240 kun davom etdi.

O'rta yoshli generativ tuplari (g2). *Monarda didyma* vegetatsiyasining uchinchi yilidan boshlab (2024 y), o'rta yoshli generativ o'simlik hisoblanadi. Bu bosqichda o'simlikning balandligi 90-120 sm, diametri 30-37 sm ga yetdi. Bu yoshdagi o'simliklarning generativ novdalarining soni 18-30 ta, vegetativ novdalari 4-6 ta bo'lib, 3 ta tartibda yon novdalar hosil qildi. Birinchi tartibli novdalarning uzunligi 80-100 sm, ikkinchi tartibli 30-40 sm, uchinchi tartibli esa 10-15 sm ni tashkil etdi. To'pguldagi gullar soni 280-300 ta ga yetdi. O'rta yoshdagi generativ o'simlik yosh generativ o'simlikka nisbatan 5-7 kun oldin gullaydi. O'simliklarning ildiz bo'g'zi markaziy qismida bo'linish boshlanadi va ikki-uchta porsial tuplarga bo'linadi. Ildizi 30-40 sm chuqurlashadi. Avgust oyining oxirigacha urug'lari to'liq pishib yetiladi. Umumiy vegetatsiya davomiyligi 300-315 kuni tashkil qildi.



2-rasm. *Monarda didyma* L. ning ontogenez davr va bosqichlari

Latent davri (se). *Monarda citriodora* ning urug'lari mayda, cho'ziq-ovalsimon, to'q jigarrang. Bu turning 1000 dona urug'i 0,3-0,5 gr, uzunligi 1,0-1,5

mm, eni 0,3-0,5 mm. O'simlik urug'larining laboratoriya sharoitida unuvchanligi aniqlash bir yil va ikki yil saqlangan urug'larda kuzatildi. Buning uchun +18 °C, +20 °C, +23 °C va +25 °C haroratlarda undirilib, tajribalar olib borildi va bu tur uchun ham urug'larning unishi uchun optimal harorat 23+25 °C ekanligi aniqlandi.

Virginil davri (v). Maysa bosqichi (p). Fevral oyining oxirida (27.02.2022) issiqxonaga ekilgan urug'lar mart oyining 10-15-kunlarida yoppasiga unib chiqdi. Urug'pallabarglari biroz dumaloq shaklda bo'lib, uzunligi 0,1-0,4 smni tashkil qildi. Ildizining uzunligi 1,5-5 sm ga yetdi. Maysa bosqichi 15-20 kun davom etdi.

Yuvenil bosqich (j). Aprel oyining birinchi dekadasida chinbarglar shakllana boshladi. Yuvenil bosqichdagi o'simliklarda 1-2 ta asosiy novdalar hosil bo'lib, uzunligi 3-7 sm ni tashkil qildi. Barglarining soni ko'payib, 4-8 taga yetdi. Bu bosqichning oxirida (27.04.22) havoning harorati o'rtacha +27 °C, havoning nisbiy namligi esa 28% ni tashkil etdi. Yuvenil holatdagi o'simliklar issiqxonadan dalaga olib chiqib ekildi. Bu bosqich 20-30 kun davom etdi.

Immatur bosqich (im). O'simliklar aprel oyining oxirida immatur holatda bo'lib, may oyida yon novdalari ko'payib bordi va 19-may kuni kuzatilganda, asosiy poyasining uzunligi 9-15 sm ekanligi aniqlandi. Immatur holatdagi o'simliklarning barglari to'q-yashil, ovalsimon-tuxumsimon yoki lansetsimon shaklda bo'lib, 12-16 taga yetdi va uzunligi 2,0-2,8 sm, eni esa 1,0-1,4 sm ni tashkil etdi. Bu vaqtda havoning harorati +31 °C, nisbiy namligi esa 27% ga yetdi. Bu bosqich 20-30 kun davom etdi.

Virginil bosqich (v). Iyun oyining boshlarida o'simliklar ancha o'sib, yon novdalarining soni ortib bordi va barglarining soni ko'payib, hajmi kattalashdi. Shu oyning ikkinchi yarmida (18.06.22) o'simlikning bo'yi 35-50 sm, yon novdalarning uzunligi esa 5-12 sm ga yetdi. Barglarining soni 36-60 ta, uzunligi 4,6-5,2 sm, eni 1,2-1,6 sm ga yetdi. Bu vaqtda havoning o'rtacha harorati +36 °C, havoning nisbiy namligi esa 17% ni tashkil qildi. Bu bosqich 20-25 kungacha davom etdi.

Generativ davr (g). O'simliklarning generativ davri iyun oyining o'rtalaridan boshlandi (20.06.22). Havo harorati o'rtacha +28 °C, nisbiy namligi esa 39% bo'lganda, g'unchalash fazasi boshlandi va bu faza 10-15 kun davom etdi. Shu oyning oxirida dastlabki gullari ochildi. Generativ davrda o'simliklarning pastki barglari to'kilib ketdi. Iyul oyidan avgust oyigacha o'simliklar gullab, bir vaqtning o'zida urug'lari ham paydo bo'ldi. Bu oylarda havoning o'rtacha harorati +38 °C, havoning nisbiy namligi esa 23% ni tashkil qildi. Gullashi 40-45 kun davom etib, avgust oyining oxiri – sentabr oyining o'rtalarigacha urug'lari pishib yetildi. Kech kuzgacha o'simliklar yashil holda saqlanib qoldi va sovuq tushgandan keyin barglari to'kildi. Umumiy vegetatsiya davri 190-210 kun davom etdi.

Shunday qilib, *Monarda didyma* va *M. citriodora* larning introduksiya sharoitida ontogenezi yillik iqlim omillarining ko'rsatkichlariga va ekish muddatlariga bevosita bog'liqligi isbotlandi.

Ushbu bobning keyingi bo'limida o'simliklarning introduksiya sharoitida mavsumiy rivojlanish maromi hamda o'sish va rivojlanishida tashqi muhit

omillarining korrelyatsiyasi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Monarda didyma ning mavsumiy rivojlanish maromi birinchi vegetatsiya yilida mart oyidan avgust oyigacha kuzatildi. O'simliklarning jadal o'sishi iyun-iyul oylarida kuzatilib, 25-iyunda havoning harorati +37 °C, havoning nisbiy namligi 25% bo'lganda novdasining balandligi 30-35 sm ni tashkil qildi. Iyul oyiga kelib, o'simliklarning balandligi 55-60 sm gacha yetdi. 17-avgust kuni havoning harorati +34°C, havoning nisbiy namligi 21% bo'lganda *M. didyma* ning balandligi 60-64 sm ni tashkil etdi. Ikkinchi yilgi vegetatsiyasida novdasining balandligi 80-110 sm ni qayd etdi.

Monarda citriodora turi va *Mona Liza* navining mavsum davomida o'sishi va rivojlanishini kuzatganimizda, may oyiga kelib bo'yi 9-15 sm, barglar soni 25-30 ta, barg o'lchami 2,0-2,8x1,0-1,4 sm ga teng bo'ldi. Bu vaqtda havoning harorati o'rtacha +28 °C, havoning nisbiy namligi esa 26% ni tashkil qildi. Iyun oyining o'rtalariga kelib, o'simliklarning jadal o'sishi boshlandi. Oyning oxirgi kunlariga kelib, havoning o'rtacha harorati +42 °C, havoning nisbiy namligi 9% bo'lganda, novdalarning uzunligi 40-50 smga yetib, uzunligi 5-12 sm li 4-8 ta yon novdalar hosil qildi. Iyul oyining oxirida novdalarning uzunligi 60-100 sm, barglarining o'lchami 5-8,5x1,5-2,2 sm ga yetdi. Bu vaqtda havoning harorati 38+41°C, havoning nisbiy namligi esa 10% ni tashkil etdi. Ushbu tur va navning gullashi va meva hosil qilishi iyul-avgust oylarida kuzatilib, sentabr oyining o'rtalarida urug'lari to'liq pishib yetildi. *Monarda citriodora* turi *Mona Liza* navidan gullar soning kamligi va generativ davrining 4-5 kun kechligi bilan farq qiladi. Ushbu tur va navning morfologik belgilari 3-rasmda keltirilgan.

Tur va navlarning nomlari	Gullarining ko'rinishi	Hayotiy shakli	O'simlik balandligi, sm	Barglarining shakli	Barg uzunligi va eni, sm
<i>Monarda citriodora</i>		bir yillik	80-100		5-8,5x1,5-2,2
<i>Monarda citriodora</i> ning Mona Liza navi		bir yillik	60-100		5-9x1,2-2
<i>Monarda didyma</i>		ko'p yillik	80-110		5-14x2-5

<i>M. didyma</i> ning Bergama Navi		ko'p yillik	80-120		5-12x3-6
<i>M. didyma</i> ning Jar-ptitsa navi		ko'p yillik	90-140		5-11x3-5
<i>M. didyma</i> ning Cambridge scarlet navi		ko'p yillik	90-155		6-12x4-6

3-rasm. Monarda turlari va navlarining morfologik belgilari

Shunday qilib, tur va navlarning o'sib rivojlanishi hayotiy formalariga, ekish muddatlariga hamda iqlim omillaridan asosan havoning harorati va nisbiy namligiga bog'liq bo'lib, *Monarda citriodora* va Mona Liza navi bir yillik bo'lganligi uchun, birinchi vegetatsiya yilida gullab urug' bog'ladi. Ko'p yillik tur *M. didyma* va uning navlari tabiiy sharoitidagi kabi, bizning sharoitda ham ikkinchi vegetatsiya yilida gullab urug' bog'ladi, bu esa ularning biologik xususiyatlaridan biridir.

Turlarning o'sish va rivojlanishida biometrik ko'rsatkichlarining (yon novdalar soni, barg o'lchami) korrelyatsiyasi o'simlik balandligi bilan bog'liq bo'lib, kuchli ($R=0,86$) korrelyatsiyada namoyon bo'ladi. Abiotik omillar orasida, havo nisbiy namligining o'rtacha ($R=0,54$) va kuchli ($R=0,86$) korrelyatsiyasi kuzatiladi. Mazkur holat, turlarning o'sishi va rivojlanishida havoning nisbiy namligi asosiy omil ekanligidan dalolat beradi.

Dissertatsiyaning **“O'simliklarning gullash dinamikasi, urug' mahsuldorligi va fitokimyoviy tarkibi”** deb nomlangan to'rtinchi bobida ikkita turning sutkalik va mavsumiy gullash dinamikasi, gullash jarayonida tashqi muhit omillarining ko'rsatkichlari, urug' mahsuldorligi va fitokimyoviy tarkibi tahlil etilgan. Navlarniki esa dissertatsiyada berilgan.

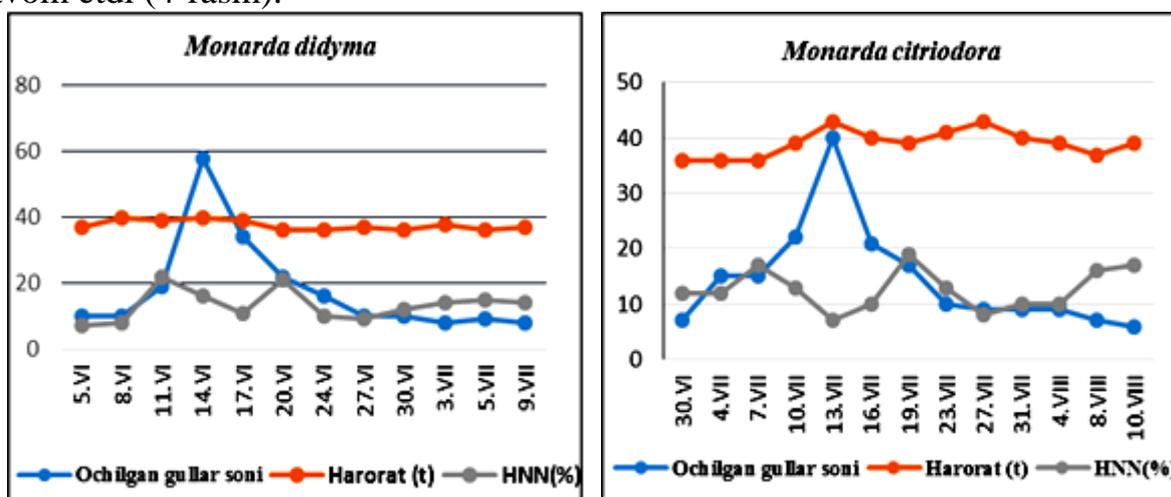
Monarda didyma ning gullari to'pgullarda joylashgan bo'lib, yuqoridan pastga tomon, kunduzi ochiladi. Sutkalik gullashning boshlanishi 5 iyunga (2023) to'g'ri keldi va bir kunda o'rtacha 10 ta gul ochildi. Yalpi gullash vaqti iyun oyining o'rtalarida (14.06.23) kuzatilib, bir kunda o'rtacha 25 ta guli ochildi. Bu vaqtda havoning o'rtacha harorati $+38^{\circ}\text{C}$, havoning nisbiy namligi esa 16% ni tashkil qildi. Yakuniy gullashi iyul oyining boshigacha davom etib, bir to'pgulda o'rtacha 8 donadan gullaganligi kuzatildi.

Mavsumiy gullash davomiyligi 35-40 kun davom etib, eng ko'p gullagan vaqti 14-iyunga soat 10^{00} - 14^{00} ga to'g'ri keldi. Bu vaqtda havoning harorati $35+43^{\circ}\text{C}$, havoning nisbiy namligi 13-19 % ni tashkil qildi. Mavsumiy gullash

davomida bitta to'pgulda o'rtacha 214 ta gullari ochildi va ijobiy haroratlar yig'indisi 1250-1310 °C ga teng bo'ldi.

Monarda citriodora ning gullashi birinchi vegetatsiya yilida kuzatildi. O'simlikning gullari halqasimon to'pgullarda joylashib, birin-ketin ochildi. O'simlikning gullashi 30-iyulda (2022) boshlandi va bitta to'pgulda o'rtacha 8 ta gullari ochildi. Bu vaqtda havoning harorati o'rtacha +37 °C, havoning nisbiy namligi esa 19% ni tashkil etdi. Yalpi gullash davrida (13.07.22) bitta to'pgulda o'rtacha 17 ta ochilgan gullari kuzatilib, avgustda gullashi yakunlandi (10.08.22) va o'rtacha 6 donaga to'g'ri keldi.

Mavsumiy gullashi 40-45 kun davom etib, yalpi gullash vaqtida bitta tupda 15-20 dona gullari ochildi. Bu vaqtda havoning harorati 39+43 °C, havoning nisbiy namligi 7-10% ni tashkil qildi. Har bir novdadagi 3-5 ta halqada o'rtacha 187 ta gullari ochildi. Ushbu ikkita turning mavsumiy gullash davomiyligi ob-havo sharoitiga bog'liq bo'lib, eng ko'p ochilgan gullar iyun-iyul oylarida havoning harorati o'rtacha +39 °C, soat 10-12⁰⁰ da kuzatilib, gullash jarayoni 1-1,5 oy davom etdi (4-rasm).



4-rasm. *Monarda didyma* va *M. citriodora* ning mavsumiy gullash dinamikasi

Urug' mahsuldorligi. *Monarda didyma* ning bitta to'pgulidagi PUM o'rtacha 170,5±6,8 , HUM 108±5,3 dona, MK 63,2% ni tashkil etdi. *Monarda citriodora* da esa PUM 159±6,3, HUM 116±4,9 va MK 72,9% ni qayd etdi. Demak o'simliklarning jadal o'sishi, rivojlanishi va yuqori urug' mahsuldorligi respublikamiz sharoitida yaxshi moslashganligidan dalolat beradi.

Monardaning gullari va barglarida 1,5 – 2,5% efir moylari borligi aniqlandi. Tarkibidan 28-29 ta komponentlar ajratilib, *Monarda citriodora* da 51,36 – 58,45% timol va 7,70 – 12,10% karvakkol mavjudligi qayd etildi. *M. didyma* turi va navlarida esa 54,57-56,49% timol, 3,20-5,36% karvakkol borligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning “**O'simliklarning suv rejimi**” deb nomlangan beshinchi bobida suv rejimining bir nechta ko'rsatkichlari o'rganilgan.

Suv miqdori. *Monarda didyma* ning mavsum davomidagi (2023) eng yuqori suv miqdori may oyida 83,5%, kam miqdori avgust oyida 50,8% ni tashkil qilib, aprel oyida kunlik diapazoni 3,3%, may oyida – 4,5%, iyunda – 2,3%, iyulda 6,2%, avgustda 3,4% va mavsumiy amplitudasi 32,7% ni qayd etdi.

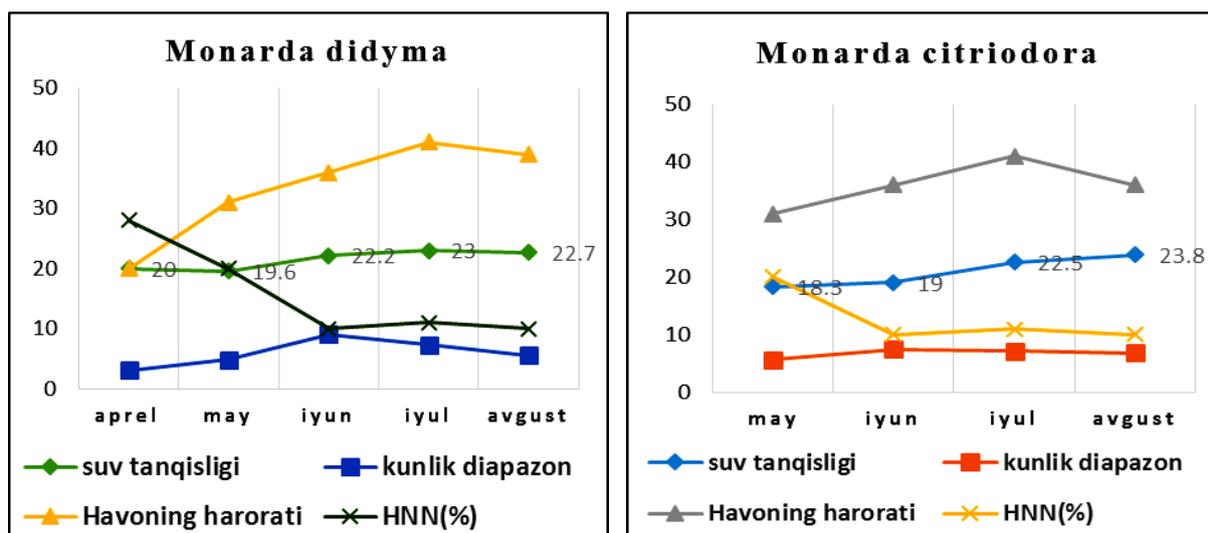
Monarda citriodora ning barglaridagi suv miqdori may oyidan (81,6%) iyul

oyiga (64,5%) qarab kamayib bordi. Suv miqdorining kunlik diapazoni may oyida 4,2%, iyunda 3,5%, iyulda 3,3% va avgustda 4,3% ga teng bo‘lib, mavsumiy amplitudasi 17,1% ni tashkil qildi.

O‘simliklarning tarkibidagi suv miqdori bahor oylaridan yoz oylariga qarab kamayib bordi, bu esa havo haroratiga bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Suv tanqisligi. *Monarda didyma* ning barglaridagi kunlik suv tanqisligi aprel oyidan avgust oyigacha (2023 y.) kuzatildi. Suv tanqisligining yuqori miqdori iyun va iyul oylarida (26-27%), kunning yarmida havoning harorati 36+40 °C bo‘lganda aniqlandi. Kunlik o‘rtacha suv tanqisligi aprel oyida 20%, may oyida 19,6%, iyun oyida 22,2%, iyulda 23%, avgustda 22,7% ni qayd etdi. Mavsumiy amplitudasi esa 9,2% ni tashkil qildi.

Monarda citriodora ning barglaridagi kunlik o‘rtacha suv tanqisligi may oyida 18,3%, iyun oyida 19%, iyulda 22,5%, avgust oyida esa 23,8% ga teng bo‘ldi. Demak, suv tanqisligi may oyidan avgust oyiga qarab ortib bordi va mavsumiy amplitudasi 11,8% ni tashkil qildi. O‘simliklarning barglaridagi suv tanqisligi mavsum davomida kuzatilganda, havo haroratining oshib borishi bilan o‘simliklarning tanasida suv miqdorining kamayishiga sabab bo‘ldi (5-rasm).



5-rasm. O‘simliklarning barglaridagi suv tanqisligi

Transpiratsiya jadalligi. *Monarda didyma* ning barglarida transpiratsiya jadalligi aprel oyida kunlik o‘rtacha 912 mg/g.s, may oyida 787 mg/g.s, iyunda 1170 mg/g.s, iyulda 2091 mg/g.s va avgustda 1424 mg/g.s ga teng bo‘lib, mavsum davomidagi transpiratsiya jadalligining eng yuqori darajasi iyul oyida soat 14⁰⁰ da (3270 mg/g.s) hamda eng past darajasi iyun oyida soat 18⁰⁰ da (356 mg/g.s) kuzatildi. Mavsumiy amplitudasi 2914 mg/g.s ni tashkil qildi.

Transpiratsiya jadalligi *M. citriodora* ning barglarida may oyida kunlik diapazon 720 mg/g.s, iyunda 791 mg/g.s, iyulda 1970 mg/g.s, avgustda esa 1170 mg/g.s bo‘lib, transpiratsiya jadalligining mavsum davomida eng yuqori darajasi iyul oyida (2946 mg/g.s), eng past darajasi may oyida (456 mg/g.s) kuzatildi va mavsumiy amplitudasi 2490 mg/g.s ga teng bo‘ldi (1-jadval).

Transpiratsiya jadalligining kunlik dinamikasi vegetatsiyaning turli davrlarida tuproq namligiga, havoning haroratiga va nisbiy namligiga bog‘liq

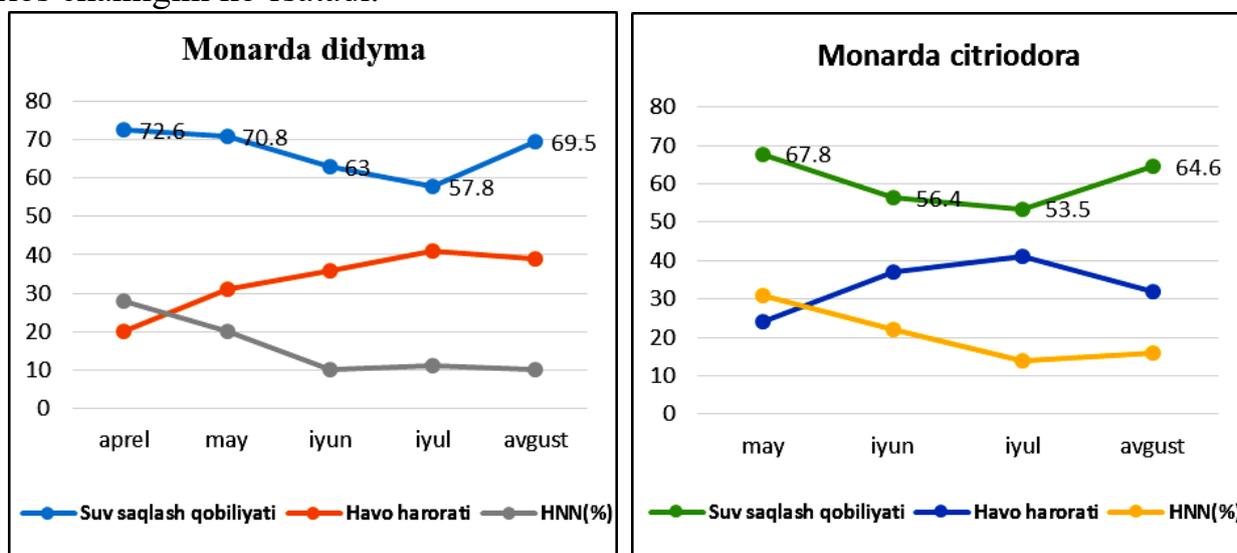
bo'lib, vegetatsiya oxirida kamayadi.

1-jadval

O'rganilgan o'simliklarning transpiratsiya jadalligining maksimum va minimum qiymati hamda mavsumiy amplitudasi, mg/g.s (2023-y.)

Tur va navlar nomi	Maksimum	Minimum	Mavsumiy amplituda
<i>Monarda didyma</i>	3270 (VII)	356 (VI)	2914
<i>Monarda citriodora</i>	2946 (VII)	456 (V)	2490
<i>Jar-ptitsa</i>	3007 (VII)	156 (VI)	2851
<i>Bergama</i>	2787 (VII)	192 (VI)	2595
<i>Cambridge scarlet</i>	3225 (VI)	408 (VI)	2817
<i>Mona Liza</i>	2422 (VII)	536 (V)	1886

Suv saqlash qobiliyati. Suv rejimining bu ko'rsatkichi o'simlikning mahalliy sharoitga chidamliligini belgilaydi. *Monarda didyma* ning suv saqlash qobiliyati bahor oylarida yuqori bo'lib, yoz oylarida kamayib bordi. Suv saqlash qobiliyati aprel oyida 72,6%, may oyida 70,8%, iyunda 63%, iyulda 57,8% hamda avgustda 69,5% ni tashkil etdi va mavsumiy amplitudasi 14,8% ga teng bo'ldi. Suv saqlash qobiliyati *Monarda citriodora* da yuqori darajasi may oyida (67,8%), past darajasi iyulda (53,5%) kuzatildi. Mavsumiy amplitudasi 14,3% ni tashkil etdi (6-rasm). O'rganilgan o'simliklar suv rejimining ko'rsatkichlari bo'yicha labil tipga xos ekanligini ko'rsatadi.



6-rasm. O'simliklarning suv saqlash qobiliyati.

Dissertatsiyaning “O'simliklarni ko'paytirish va introduksion baholash” nomli oltinchi bobida o'simliklarni ko'paytirish yo'llari, hosildorligi va introduksion baholash haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

O'simliklarni ko'paytirish urug'idan va vegetativ usulda amalga oshiriladi. Buning uchun yerni ekishga tayyorlash, ekish muddati, ekish chuqurligi, ekish me'yori, qator oralig'i, ekinlarni parvarish qilish kabi tadbirlar ishlab chiqildi. *Monarda citriodora* ning yer ustki hosildorligi 2023-yilda gektariga 14-17 s, urug'i

0,9-1,1s, *M. didyma* niki esa 16-20 s, urug‘i 1,2-1,5 s ni tashkil etishi aniqlandi. 2024-yilda esa, *M. citriodora* da shunga muvofiq gektariga 16-22 s hosildorlik, 1,3-1,4 s urug‘, *M. didyma* da esa gektariga 18-25 s hosil va 1,7-2,0 s urug‘ berishi qayd etildi.

I.V. Belolipovning (1976) o‘simliklarni introduksion baholash (13 ballik) shkalasi bo‘yicha *Monarda didyma* turi va navlari 9 ball, *Monarda citriodora* turi va navi 7 ballni tashkil qildi. V.N.Bilovning (1971) hushbo‘y-ziravor o‘simliklarning manzaraliligini baholash (5 ballik) shkalasi bo‘yicha 4.6-5 ball bilan baholanib, yuqori manzarali ekanligi aniqlandi.

Ushbu tur va navlar Toshkent shahri sharoitida yaxshi moslashganligi sababli, respublikamizning tog‘oldi hududlarida, dorivor o‘simliklarni yetishtirish o‘rmon xo‘jaliklarida, manzarali bo‘lganligi uchun dam olish maskanlarida, xiyobonlarda hamda obodonlashtirish va ko‘kalamzorlashtirishda tavsiya etiladi.

XULOSALAR

“Toshkent shahri sharoitida *Monarda didyma* L. va *M. citriodora* Cerv. ex Lag. ning bioekologiyasi” mavzusidagi dissertatsiya ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. *Monarda didyma* ning bir yil saqlangan urug‘larining unuvchanligi laboratoriya sharoitida 71-79%, ikki yildan keyin 61-70%, *M.citriodora* da shunga muvofiq 83-90%, 79-84% ni tashkil etib, optimal harorat 23+25 °C ekanligi aniqlandi. Dala sharoitida unuvchanlik har ikkala turda yillik ob-havo ko‘rsatkichlariga bog‘liq holda 40-60% ni tashkil etdi.

2. *Monarda citriodora* va navining vegetatsiya davri 190-210 kun davom etib, introduksiya sharoitida to‘liq rivojlanish siklini o‘tadi. *M.didyma* hamda navlarining ontogenez bosqich va davrlari birinchi vegetatsiya yilida virginil davrida yakunlandi. Ikkinchi vegetatsiya yilida yosh generativ, uchinchi yilida o‘rta yosh generativ holatga o‘tdi. Vegetatsiya davomiyligi birinchi yilda 170-190 kun, ikkinchi yili 220-240 kun, uchinchi yilda esa 300-315 kun davom etdi.

3. Turlar va navlarning gullash jarayoni yillik ob-havo ko‘rsatkichlariga bog‘liq. *Monarda didyma* va navlarida eng ko‘p ochilgan gullari soat 10⁰⁰-14⁰⁰da (havo harorati 35+43 °C, havoning nisbiy namligi 13-19% bo‘lganda) kuzatildi. To‘pgullarning gullash davomiyligi 35-40 kunni tashkil etdi. *M. citriodora* va navida esa bu ko‘rsatkichlar biroz farq qilib, eng ko‘p ochilgan gullar soni soat 10⁰⁰-12⁰⁰ da kuzatilib, to‘pgullarning gullash davomiyligi 40-45 kunni tashkil etishi qayd etildi.

4. Turlarning o‘shish va rivojlanishida biometrik ko‘rsatkichlarining (yon novdalar soni, barglarining o‘lchami) korrelyatsiyasi o‘simlik balandligi bilan bog‘liq bo‘lib, kuchli (R=0,86) korrelyatsiyada namoyon bo‘ldi. Abiotik omillar orasida, havo nisbiy namligining o‘rtacha (R=0,54) va kuchli (R=0,86) korrelyatsiyasi kuzatildi. Mazkur holat, turlarning o‘shishi va rivojlanishida havoning nisbiy namligi asosiy omil ekanligidan dalolat beradi.

5. Vegetatsiya davomida o‘simliklarning barglarida suv miqdorining

yuqoriligi, suv tanqisligining kamligi, faqat yoz oylarida biroz oshishi kuzatildi. Transpiratsiya jadalligining kunlik o'zgarish diapazonining kattaligi, suv saqlash qobiliyatining bahorda balandligi, yozda kamayganligi, suv rejimining labilligini izohlaydi.

6. O'simliklarning barglari va gullari tarkibida 28-35 tagacha komponentlardan iborat 1,5-2,5% efir moylari mavjud. *M. citriodora* va *Mona Liza* navida 51,36-58,45% timol, 7,70-12,10% karvaklol, *M. didyma* va navlarida esa 54,57-56,49% timol, 3,20-5,36% karvaklol qayd etildi. *Cambridge scarlet* navi timol miqdorining kamligi (0,20-0,32%) va linalool moddasining yuqoriligi (20,82-70,24%) bilan farqlanishi aniqlandi.

7. *Monarda citriodora* ning quruq yer ustki hosildorligi gektariga 14-17 s, urug'i 0,9-1,1 s, *M. didyma* niki esa ikkinchi yilgi vegetatsiyasida 16-20 s, urug'i 1,2-1,5 s ni tashkil etdi. Tur va navlarning jadal o'sib, rivojlanishi, stresslarga chidamliligi va yuqori xo'jalik ahamiyatiga egaligi introduksiya qilish imkoniyatining yuqori ekanligini izohlaydi.

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

МАМАДАЛИЕВА МАДИНА ВАХОБЖОН КИЗИ

**БИОЭКОЛОГИЯ *MONARDA DIDYMA* L. И *M. CITRIODORA* CERV. EX
LAG. В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ТАШКЕНТА**

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 В2024.4.PhD/B1306.

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана.

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

Научный руководитель:

Рахимова Ташханим
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Адилов Бехзод Абдуллаевич
доктор биологических наук
Нигматуллаев Алимжан Магмурович
кандидат биологических наук

Ведущая организация:

Ташкентский государственный педагогический университет

Защита диссертации состоится “14” марта 2025 года в 13³⁰ 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 №68). Адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Дурмон йули, дом 32. Тел.: (+99871) 262-37-95.

Автореферат диссертации разослан “25” февраля 2025 года.
(реестр протокола рассылки №7 от “25” февраля 2025 года).

К.Ш. Гожибаев

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., ведущий
научный сотрудник

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире глобальное изменение климата в настоящее время наносит огромный ущерб растительному миру. В результате роста населения потребность в натуральных лекарственных средствах, изготовленных из растений, увеличивается с каждым годом. В связи с этим, одной из актуальных проблем является обеспечение фармацевтической промышленности сырьем путем отбора, размножения, разработки способов выращивания перспективных лекарственных, эфиромасличных, декоративных, медоносных, пищевых и пряно - ароматических растений, произрастающих в местных условиях или относящихся к зарубежной флоре.

В мировой практике ведутся научно-исследовательские работы, направленные на обоснование биологических, экологических, физиологических особенностей перспективных видов с богатым фитохимическим составом, распространенных в различных экологических условиях и используемых в лечебном и декоративном садоводстве, также сохранение и размножение их путем интродукции в местные условия. Большое внимание уделяется выявлению особенностей адаптации в условиях интродукции, перспективных растений, обладающих ценными лечебными и декоративными свойствами, определению ритма роста и развития, стадий и периодов онтогенеза, биологии цветения и потребности в воде, разработке рекомендаций по внедрению в производство и созданию их промышленных плантаций.

В настоящее время в нашей республике большое внимание уделяется, и достигаются определенные результаты по охране видов, распространенных в естественной флоре, размножению и выращиванию в условиях интродукции лекарственных растений, произрастающих естественно и относящихся к чужеродной флоре, также созданию их семенной базы и внедрению в практику. В стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены важные задачи по “совершенствованию системы регулирования обращения лекарственных средств и изделий медицинского назначения, а также поставки населению доступной и качественной продукции”¹. В связи с этим, важное научное и практическое значение имеет разработка способов размножения и внедрение в практику перспективных лекарственных видов рода *Monarda* L. – *Monarda didyma* L. и *M. citriodora* Cerv. ex Lag. из семейства Lamiaceae, и их сортов в условиях нашей республики.

В Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП №4670 “О мерах по охране, культивированию, переработке и рациональному использованию имеющихся ресурсов дикорастущих лекарственных растений” от 10 апреля 2020 года; ПП №4901 “О мерах по расширению масштабов научно-исследовательских работ по выращиванию и переработке

¹Указ Президента Республики Узбекистан №60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» от 28 января 2022 года.

лекарственных растений, налаживанию их семеноводства” от 26 ноября 2020 года также установлено несколько задач по размножению и выращиванию новых видов лекарственных растений.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Постановлением Президента Республики Узбекистан ПП №251 «О мерах по организации культурного выращивания, переработки и широкого использования лекарственных растений в лечении» от 20 мая 2022 г., ПП №234 «О дополнительных мерах по благоустройству, озеленению и кардинальному улучшению облика махаллей» от 25 июня 2024 г., а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Во многих странах мира научно-исследовательские работы по интродукции, химическому составу, использованию видов монарды в различных отраслях народного хозяйства проводились зарубежными учеными: в Литве А. Savickiene (2002); Индии А.С. Pathania & S.K. Guru (2013); Египте А. Salama & M. Rexam (2016), М. Katoch & Sh. Phull (2017); Италии Р. Matarelli et al. (2017); Польше S. Laquale et al. (2018); Индии S.A. Deepika & A.K. Chaudhari (2020). Из стран СНГ в Казахстане: интродукция *Monarda citriodora* изучена Б.З. Аббасовой (1996), рост и развитие – Л.Ю. Кан и др. (1996), анатомо-морфологические признаки – Т.Г. Кариной и др. (2011). Интродукция, биологические особенности, эфирные масла и их химический состав, определение антиоксидантных свойств некоторых видов монарды, в России изучали: Р.В. Опарин и др. (2000), З.Е. Мащенко (2004), О.Е. Вишневская и др. (2006), Е.Т. Жиликова и др. (2009), Н.В. Коршачкина (2009), М.А. Бедуленко (2013), Л.М. Грудзинская (2013), Е.В. Красюк (2015), А.Н. Крикливая (2018), М.А. Мяделец и др. (2014), Л.В. Беспалько и др. (2015), О.В. Гладышева (2016), Н.С. Овчаренко (2016), Н.В. Шорин (2016), А.С. Никитина и др. (2018), А.С. Сибина (2020).

В коллекции декоративных растений Ташкентского Ботанического сада АН РУз в настоящее время насчитывается 2 вида монарды, однако данных о биологических особенностях недостаточно. В связи с этим изучение начальных этапов онтогенеза, сезонного роста и развития, динамики цветения, семенной продуктивности, водного режима, анализа фитохимического состава и разработка способов размножения данных видов в условиях республики имеет актуальное научное и практическое значение.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в

рамках научно-исследовательских работ кафедры Ботаники и физиологии растений Биологического факультета Национального университета Узбекистана по темам: «Охрана и обогащение разнообразия растительного мира Узбекистана» и «Интродукция и физиолого-биохимические особенности перспективных нетрадиционных растений» (2020-2024 гг.).

Целью исследования является изучение биоэкологических особенностей и разработка способов размножения *Monarda didyma* L. и *M. citriodora* Cerv. ex Lag.

Задачи исследования:

определение оптимальной температуры всхожести семян видов и сортов монарды в лабораторных и полевых условиях;

исследование морфобиологических особенностей видов и сортов на начальных этапах и периодах онтогенеза;

определение влияния экологических факторов на рост и развитие растений в течение сезона;

изучение влияния абиотических факторов на суточную и сезонную динамику цветения и на продуктивность семян;

определение основных показателей водного режима (содержание воды, интенсивность транспирации, водный дефицит, водоудерживающая способность);

разработка путей размножения и интродукционная оценка видов и сортов в условиях интродукции.

Объектами исследования являются виды рода *Monarda* L. – *Monarda didyma* L. и *M. citriodora* Cerv. ex Lag. из семейства Lamiaceae и их сорта – “Жар-птица”, “Bergama”, “Cambridge scarlet” и “Мона Луза”.

Предметом исследования являются онтогенез в условиях интродукции, экология, сезонное развитие, динамика цветения, водный режим, фитохимический состав и способы размножения.

Методы исследования. В диссертации использованы лабораторные и полевые эксперименты, морфологические, биометрические, фенологические, фитохимические и статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые на основе изучения периодов и этапов онтогенеза выявлены особенности адаптации *Monarda didyma* и *M. citriodora* и их сортов “Жар-птица”, “Bergama”, “Cambridge scarlet” и “Мона Луза” в почвенно-климатических условиях г. Ташкента;

раскрыты особенности роста и развития растений в зависимости от температуры и относительной влажности воздуха;

исследована суточная и сезонная динамика цветения интродуцентов, а также оценен коэффициент продуктивности путем определения потенциальной и реальной урожайности семян;

оценены коэффициенты корреляции между ростом и развитием видов, продуктивностью семян, и факторами внешней среды;

из основных показателей водного режима определено содержание

воды, интенсивность транспирации, водный дефицит и водоудерживающая способность растений;

разработаны пути размножения, также дана интродукционная оценка видам и сортам в условиях интродукции.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

доказано, что растения при семенном и вегетативном размножении можно использовать в озеленении и фармацевтике с первого и второго года;

разработаны и внедрены в практику рекомендации по семенному и вегетативному размножению;

создана живая коллекция изученных видов в условиях *ex-situ*.

Достоверность результатов исследования обосновывается публикациями данных о результатах, полученных в ходе исследований в ведущих зарубежных и местных изданиях, использованием их в выполнении задач прикладных проектов, а также подтверждением полученных практических результатов диссертационного исследования уполномоченными государственными структурами.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обосновывается впервые выявлением особенностей онтогенеза двух видов и четырех сортов монарды в условиях интродукции, определением зависимости роста и развития, и динамики суточного и сезонного цветения от экологических факторов, раскрытием семенной продуктивности, определением водного режима, обоснованием фитохимического состава и способов размножения.

Практическая значимость результатов исследования обосновывается тем, что полученные результаты могут быть использованы для создания плантаций лекарственных растений на адырах и предгорьях нашей республики, а также для обеспечения сырья фармацевтической промышленности и декоративного садоводства.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов, полученных по биоэкологическим особенностям *Monarda didyma* и *M. citriodora*:

рекомендация, разработанная по семенному и вегетативному размножению и биоморфологическим особенностям растений, внедрена в деятельность Ташкентского Ботанического сада (справка №4/1255-2471 Академии Наук Республики Узбекистан от 6 ноября 2024 года). Результаты способствовали обогащению генофонда коллекций декоративных и лекарственных растений Ташкентского Ботанического сада, а также имеют данные по размножению растений в экспериментальном питомнике.

рекомендация, разработанная по полученным результатам, внедрена в деятельность Министерства Экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан (справка №03-03/3-11621 Министерства Экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 26 ноября 2024 года). Результаты позволили создать плантации видов *Monarda didyma*, *M. citriodora* и сортов “Жар-

птица”, “*Bergama*”, “*Cambridge scarlet*” и “*Мона Лиза*” на участках лесного хозяйства нашей республики и получить качественное надземное сырье.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 6 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследований. По теме диссертации опубликовано всего 18 научных работ, из которых 7 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 6 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертационной работы, охарактеризованы цель и задачи, объекты и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены данные по внедрению в практику результатов исследования, опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная «**Исследования, проведенные по роду *Monarda* L.**» посвящена истории изучения и географии монарды. В данной главе, на основе анализа литературы, освещена информация об исследованиях, проведенных в зарубежных странах и странах СНГ, касающихся изучения интродуцированных и культивированных территорий, лекарственных особенностях видов рода *Monarda*.

Сведения о монарде начали появляться в XVI веке. После открытия Америки Х. Колумбом, растение впервые привезено в Испанию испанским врачом и ботаником Николасом Монардесом. Сведения о растении врач записал в книгах «Радостные новости из Нового Мира» (1569) и «Медицинские истории Западной Индии» (1580). В книгах он описал это растение как ароматное, напоминающее запах мяты и лимона. Из цветков и листьев растения местные индейцы готовили ароматные целебные напитки. Затем европейские народы начали читать информацию о монарде из книг автора и акклиматизировать её. Два столетия спустя Карл Линней в свою книгу «Виды растений» (1753) включил классификацию данного рода и назвал его «*Monarda*» в честь доктора Николаса Монардеса (Опарин, 2000; Ермошенко, 2023; Гладышева, 2006).

К XIX веку растение завезено в Азию и Европу, в том числе во

Францию, Англию, Португалию и Великобританию. Первоначально оно называлось «дикий бергамот», «пчелиный бальзам», «чай Освего», «Американский лимонный бальзам», а также использовалось как трава, придающая мятный и цитрусовый вкус. Позже монарда использовалась в качестве основного сырья для производства тимола (Wagner, 2006; Анищенко, 2009; Крикливая, 2017). Согласно И.В. Красюк (2020), родиной монарды считается Северная Америка, где она широко распространена в южной Мексике и Канаде, а также встречается на влажных лугах, горных склонах и лесах на высоте до 1500 м над уровнем моря. На американском континенте распространено 12 видов монард. По данным POWO (2024), в мире насчитывается 24 вида рода *Monarda*. Из однолетних видов широко распространены *Monarda citriodora* L., *M. punctata* L., а из многолетних – *M. didyma* L. и *M. fistulosa* L. Затем по распространенности встречаются: *Monarda mollis*, *M. clinopodia*, *M. media*, *M. russeliana*, *M. bradburiana*, *M. rubra*, *M. restinata*, *M. dispersa* и др. На основе этих видов создано около 50 сортов. Гибридные формы цветут темно-красным, голубым, фиолетовым, розовым и другими цветами. Они получены на основе видов *M. fistulosa* и *M. didyma*.

Виды рода *Monarda* имеют особое значение в связи с лекарственными, эфиромасличными, пряно-ароматическими, медоносными и декоративными особенностями. В настоящее время экстракты и эфирные масла монарды используются в качестве антисептических средств при простуде, респираторных заболеваниях, в том числе, при хроническом бронхите, туберкулезе, микоплазменной пневмонии, выведении вредных грибков из организма и лечении таких заболеваний, как цистит, псориаз, гипоксия и анемия [Красюк, 2015].

Исследования, проведенные в последние годы учеными A.S. Pathania & S.K. Guru (2013), M. Katoch & Sh. Phull (2017), показали, что лекарственные вещества растительного происхождения дали положительный результат при применении к вирусу папилломы человека и для предотвращения формы, вызывающей рак шейки матки. Также было обнаружено, что он помогает восстановить силы организма после лучевой и химиотерапии у пациентов с онкологическими заболеваниями.

Во второй главе диссертации **«Климатические условия экспериментальной территории, объекты и методы исследования»** приведены подробные сведения о климате исследуемой территории, количестве осадков, температуре воздуха, относительной влажности воздуха, почвенной влаги, объектах (рис. 1) и методах исследования. Исследования проводились в условиях города Ташкента – Ботаническом саду Национального университета Узбекистана.

Третья глава диссертации, озаглавленная **«Биоэкологические особенности видов и сортов рода *Monarda* L. в условиях интродукции»**, посвящена этапам и периодам онтогенеза, также сезонному росту и развитию растений.

В первом разделе главы освещен онтогенез 2-х видов (*Monarda didyma* L. и *M. citriodora* Cerv. ex Lag.) и 4-х сортов (*Bergama*, *Жар-птица*, *Мона Луза* и *Cambridge scarlet*) монарды. Ниже приведены этапы и периоды онтогенеза двух видов, а этапы и периоды онтогенеза четырех сортов подробно описаны в диссертационной работе.



Рисунок 1. *Monarda didyma* (а), *Monarda citriodora* (б), сорт *Жар-птица* (в), сорт *Bergama* (г), сорт *Cambridge scarlet* (д), сорт *Мона Луза* (е)

Латентный период (se). Семена *Monarda didyma* мелкие, продолговато-овальной формы, темно-коричневого цвета. Масса 1000 шт. семян 0,3-0,4 гр., длина 1,5-1,7 мм, ширина 0,5-0,8 мм. Оптимальная температура для прорастания семян 23+25 °С, не теряют всхожесть до трех лет. Всхожесть семян, хранящихся один год, составила 71-79%, а двулетних – 64-70%.

Этап проростка (р). Семена *Monarda didyma* были посеяны в теплицу в феврале 2022 года. При посеве в полевые условия в весенние месяцы (апрель, май), вступает в вегетацию позже на месяц. В связи с этим, начальные этапы онтогенеза наблюдались у растений, посаженных в теплицу в феврале.

К началу марта (10.03.2022) все посеянные семена проросли, длина проростков достигла 0,5-1 см. Температура в теплице в это время составила +18 +20 °С. При посеве в полевые условия в апреле (17.04.2022) семена прорастали на 10-15% из-за низкой температуры воздуха (14+16 °С). При повторном посеве в середине мая (16.05) всхожесть при температуре воздуха 20+25 °С составила 50-60%. На данном этапе развивались корни и достигли 2-3 см длины. В обоих условиях этап проростка длился 12-15 дней.

Ювенильный этап (j). Посеянные в теплицу растения, к началу апреля (2.04.2022) вырастали до 2-3 см, и образовали до 3-4 настоящих листьев, длина которых составила 1,2-1,5 см. Корень углубился на 3-4 см, развивались несколько небольших боковых корней. С середины апреля (13.04) количество

листьев увеличилось до 6-7 шт., ювенильный этап продолжался до конца этого месяца. 19 апреля (2022 г.) саженцы растений высаживали в полевые условия, и следующие этапы онтогенеза наблюдались в открытом полевом грунте. Данный этап длился 30-35 дней.

Имматурный этап (im). К началу мая (07.05.22) высота растения достигла 6-8 см, сформировались два боковых побега длиной 3-4 см. Средняя температура воздуха в это время составила 20+23 °С, относительная влажность воздуха – 36%. Количество листьев 6-10 шт., длина 1,6-2,8 см, ширина 1,5-1,8 см. Длина корней увеличивалась в 2-3 раза (10-12 см), и образовалось большое количество боковых корней. Этот этап длился месяц.

Виргинильный этап (v) растений наблюдался на 90-100-й день (7-10 июня) вегетации. В это время высота побегов достигла 12-20 см, количество листьев – 30-40 шт., длиной 4,5-5,5 см и шириной 2,9-4,0 см. Количество боковых побегов достигло 3-8. К началу июля высота виргинильных растений достигла 30-50 см, количество боковых ветвей – 8-12 шт. Количество листьев 30-60 шт., длиной 5,2-7,0 см, шириной 3,4-5,2 см. Корни углубились на 15-18 см. В первый год вегетации данный этап длился до сентября. У *Monarda didyma* в первый год вегетации наблюдался только виргинильный период онтогенеза. Общая продолжительность вегетации составила 170-190 дней. Генеративный период наблюдался на втором году вегетации.

Молодые генеративные особи (g1). В январе из корневища, сохранившегося под землей, выросли новые растения, и развились 9-15 побегов. Растения интенсивно росли в весенние месяцы, переходя в генеративное состояние с конца мая (25-31.05.23). Температура воздуха в это время составила в среднем +35 °С, относительная влажность – 15%. Высота генеративных растений составила 80-110 см, длина боковых побегов – 15-30 см. К середине июня (14-17.06.2023), когда температура воздуха в среднем составила +39 °С, а относительная влажность – 17%, у растений наблюдалось массовое цветение. Цветение продолжалось до конца этого месяца, одновременно начали формироваться и семена. К концу августа – первой половине сентября (10-17.09) семена полностью созрели (рис. 2). Вегетация второго года (2023) длилась 220-240 дней.

Средневозрастные генеративные особи (g2). С третьего года вегетации (2024 г.) *Monarda didyma* считается средневозрастным генеративным растением. На данном этапе высота растения достигает 90-120 см, диаметр – 30-37 см. Количество генеративных побегов – 18-30 шт, а вегетативных – 4-6 шт, образует боковые побеги третьего порядка. Длина побегов первого порядка – 80-100 см, второго – 30-40 см, третьего – 10-15 см. Количество цветков в соцветии составляет 280-300 шт. Средневозрастное генеративное растения цветет на 5-7 дней раньше, чем молодые генеративные растения. В центральной части корневой шейки растения начинается деление на 2-3 порциальных куста. Корни углубляются на 30-40 см. Семена полностью созревают до конца августа. Общая продолжительность вегетации составила 300-315 дней.

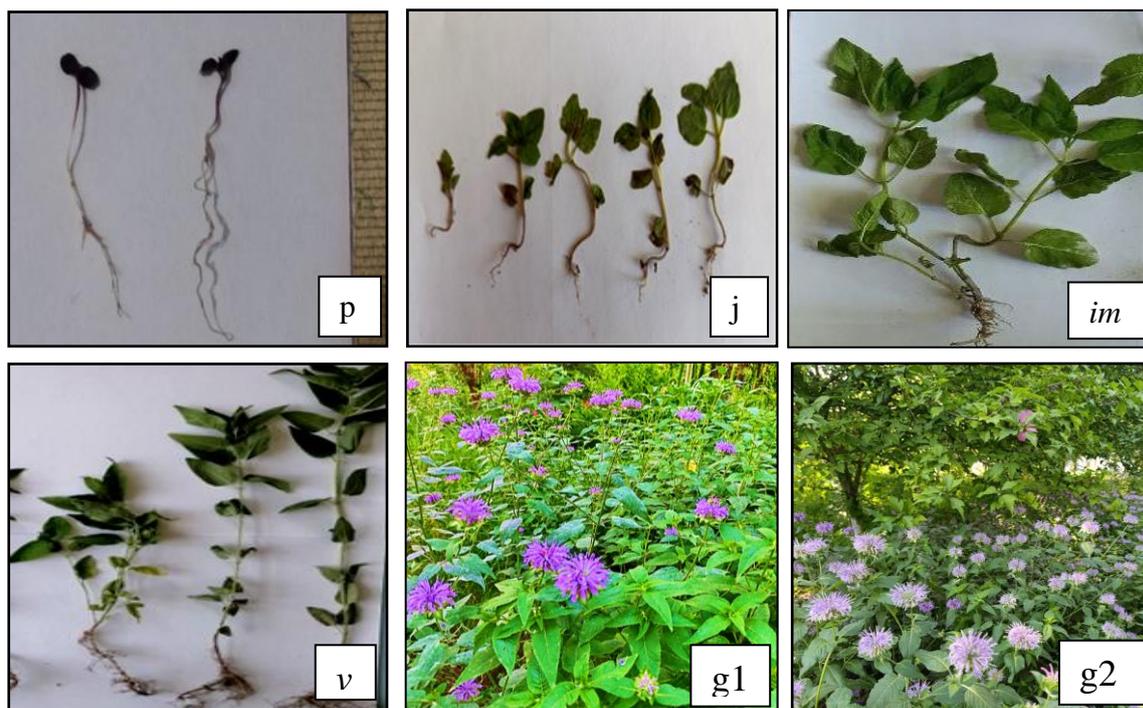


Рисунок 2. Периоды и этапы онтогенеза *Monarda didyma* L.

Латентный период (se). Семена *Monarda citriodora* мелкие, продолговато-овальной формы, темно-коричневого цвета. Масса 1000 шт. семян 0,3-0,5 гр., длина 1,0-1,5 мм, ширина 0,3-0,5 мм. Определение всхожести семян растений в лабораторных условиях наблюдалось у семян, хранящихся 1 и 2 года. Для этого были проведены опыты с проращиванием при температурах +18 °С, +20 °С, +23 °С и +25 °С и определена оптимальная температура (+23 +25 °С) для прорастания семян.

Виргинильный период (v). Этап проростка (p). Семена, посеянные в теплицу в конце февраля (27.02.2022), проросли массово 10-15 марта. Семядольные листья слегка округлой формы, длиной 0,1-0,4 см. Длина корня достигла 1,5-5 см. Этап проростка длился 15-20 дней.

Ювенильный этап (j). В первой декаде апреля начали формироваться настоящие листья. У растений ювенильного этапа формировалось 1-2 основных побегов, длиной 3-7 см. Количество листьев увеличивалось (4-8 шт.). В конце данного этапа (27.04.22) температура воздуха в среднем составила +27 °С, а относительная влажность воздуха – 28%. Растения в ювенильном состоянии из теплицы высаживали в открытый грунт. Данный этап длился 20-30 дней.

Имматурный этап (im). В конце апреля растения находились в имматурном состоянии, в мае увеличилось количество боковых побегов, и при наблюдении 19 мая, длина основного стебля составила 9-15 см. Листья растений в имматурном состоянии темно-зеленые, яйцевидно-овальные или ланцетные, в числе 12-16, длиной 2,0-2,8, шириной 1,0-1,4 см. Температура воздуха в это время составила + 31 °С, а относительная влажность – 27%. Данный этап длился 20-30 дней.

Виргинильный этап (v). К началу июня растения значительно проросли, увеличилось и количество боковых побегов и листьев, увеличившись в размерах. Во второй половине этого месяца (18.06.2022) высота растения достигла 35-50 см, а длина боковых побегов – 5-12 см. Количество листьев достигло 36-60 шт., длиной 4,6-5,2 см и шириной 1,2-1,6 см. Температура воздуха в это время в среднем составила +36 °С, а относительная влажность воздуха – 17%. Данный этап длился до 20-25 дней.

Генеративный период (g) растений начался с середины июня (20.06.2022). При средней температуре воздуха + 28 °С и относительной влажности воздуха 39% наступила фаза бутонизации, которая длилась 10-15 дней. В конце этого месяца распустились первые цветки. В генеративном периоде опадали нижние листья растений. Растения цвели с июля по август, одновременно образовались и семена. Температура воздуха в эти месяцы в среднем составила +38 °С, а относительная влажность воздуха – 23%. Цветение продолжалось 40-45 дней, семена созрели к концу августа – середине сентября. Растения оставались зелеными до поздней осени, а листья опадали после похолодания. Общий вегетационный период длился 190-210 дней.

Таким образом, доказано, что онтогенез *Monarda didyma* и *M. citriodora* в условиях интродукции напрямую зависит от показателей годовых климатических факторов и сроков посева.

В следующем разделе данной главы представлена информация о сезонном ритме развития растений в условиях интродукции, а также о корреляции факторов внешней среды в их росте и развитии.

Сезонный ритм развития *Monarda didyma* наблюдался с марта по август в течение первого года вегетации. Интенсивный рост растений наблюдался в июне-июле, когда 25 июня температура воздуха составила 37 °С, а относительная влажность – 25%, высота побегов достигла до 30-35 см, к июлю высота растений – до 55-60 см. 17 августа при температуре воздуха +34 °С и относительной влажности 21%, высота вида составила 60-64 см. Во втором году вегетации высота стебля достигла до 80-110 см.

При наблюдении сезонного роста и развития вида *Monarda citriodora* и сорта Мона Лиза в течение сезона, в мае высота составила 9-15 см, количество листьев – 25-30 шт., размер – 2,0-2,8x1,0-1,4 см. Температура воздуха в это время составила в среднем +28 °С, а относительная влажность воздуха – 26%. К середине июня начался интенсивный рост растений. К последним дням месяца при средней температуре воздуха +42 °С, относительной влажности воздуха 9%, длина побегов достигла 40-50 см, образуя 4-8 боковых побегов длиной 5-12 см. В конце июля длина побегов достигла 60-100 см, размер листьев-5-8,5x1,5-2,2 см. Температура воздуха в это время составила +38 +41 °С, а относительная влажность воздуха – 10%. Цветение и плодоношение данного вида и сорта наблюдалось в июле-августе, а к середине сентября семена полностью созрели. Вид *Monarda citriodora* отличается от сорта *Мона Лиза* меньшим количеством цветков и на 4-5 дней

поздним генеративным периодом. Морфологические признаки этого вида и сорта представлены на рисунке 3.

Названия видов и сортов	Цветки	Жизненная форма	Высота растений, см	Форма листьев	Длина и ширина листа, см
<i>Monarda citriodora</i>		однолетник	80-100		5-8,5x1,5-2,2
сорт <i>Мона Луза</i> вида <i>M. Citriodora</i>		однолетник	60-100		5-9x1,2-2
<i>Monarda didyma</i>		многолетник	80-110		5-14x2-5
сорт <i>Bergama</i> вида <i>M. didyma</i>		многолетник	80-120		5-12x3-6
сорт <i>Жарптица</i> вида <i>M. didyma</i>		многолетник	90-140		5-11x3-5
сорт <i>Cambridge scarlet</i> вида <i>M. didyma</i>		многолетник	90-155		6-12x4-6

Рисунок 3. Морфологические признаки видов и сортов монарды

Таким образом, рост и развитие видов и сортов зависят от жизненных форм, сроков посева, а также от климатических факторов, главным образом, от температуры и относительной влажности воздуха. Поскольку вид *Monarda citriodora* и сорт *Мона Луза* являются однолетними, они цветут и плодоносят в течение первого вегетационного года. Многолетний вид *Monarda didyma* и его сорта зацвели как в естественных условиях, так и условиях интродукции и завязали семена на второй год вегетации, что является одной из их биологических особенностей.

Корреляция биометрических показателей (количество побегов, размер

листьев) вида в росте и развитии связана с высотой растения и проявляется в сильной ($R=0,86$) корреляции. Среди абиотических факторов наблюдается средняя ($R=0,54$) и сильная ($R=0,86$) корреляция относительной влажности воздуха. Это свидетельствует о том, что показатели относительной влажности воздуха являются основным фактором роста и развития вида.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «**Динамика цветения, семенная продуктивность и фитохимический состав растений**», проанализированы суточная и сезонная динамика цветения, показатели факторов внешней среды в процессе цветения, а также семенная продуктивность и фитохимический состав двух видов. Данные о сортах подробно приведены в диссертации.

Цветки у *Monarda didyma* расположены в соцветиях и раскрываются днем, сверху вниз. Начало суточного цветения приходилось на 5 июня (2023 г.), за один день распустилось в среднем 10 цветков. Массовое цветение наблюдалось в середине июня (14.06.23), когда за один день распускалось в среднем по 25 цветков. Средняя температура воздуха в это время составила $+38^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность воздуха – 16%. Конец цветения продолжалось до начала июля, когда в соцветии было в среднем по 8 цветков.

Сезонное цветение длилось 35-40 дней, пик цветения отмечен 14 июня в 10^{00} - 14^{00} . Температура воздуха в это время составила $35+43^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха – 13-19%. В течении сезонного цветения на одном соцветии раскрылось в среднем 214 цветков, сумма эффективных температур при этом, составила $1250-1310^{\circ}\text{C}$.

Цветение у *Monarda citriodora* наблюдалось в первый год вегетации. Цветки вида располагаются в кольцеобразных соцветиях и раскрываются один за другим. Цветение растения началось 30 июля (2022), и на одном соцветии распустилось в среднем по 8 цветков. Температура воздуха в это время составляла в среднем $+37^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность воздуха – 19%. В период массового цветения (13.07.22) на одном соцветии наблюдалось в среднем 17 распустившихся цветков. Конец цветения отмечен в августе (10.08.22), и в это время распустилось в среднем по 6 шт. цветков.

Сезонное цветение длилось 40-45 дней, при массовом цветении на одном кусте распускалось по 15-20 цветков. Температура воздуха в это время составила $39+43^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха – 7-10%. В 3-5 кольцах каждого побега раскрылось в среднем 187 цветков. Продолжительность сезонного цветения данных двух видов зависит от погодных условий, наибольшее количество распустившихся цветков наблюдалось в июне-июле при температуре воздуха в среднем $+39^{\circ}\text{C}$, в $10-12^{00}$ часов, процесс цветения при этом длился 1-1,5 месяц (рис. 4).

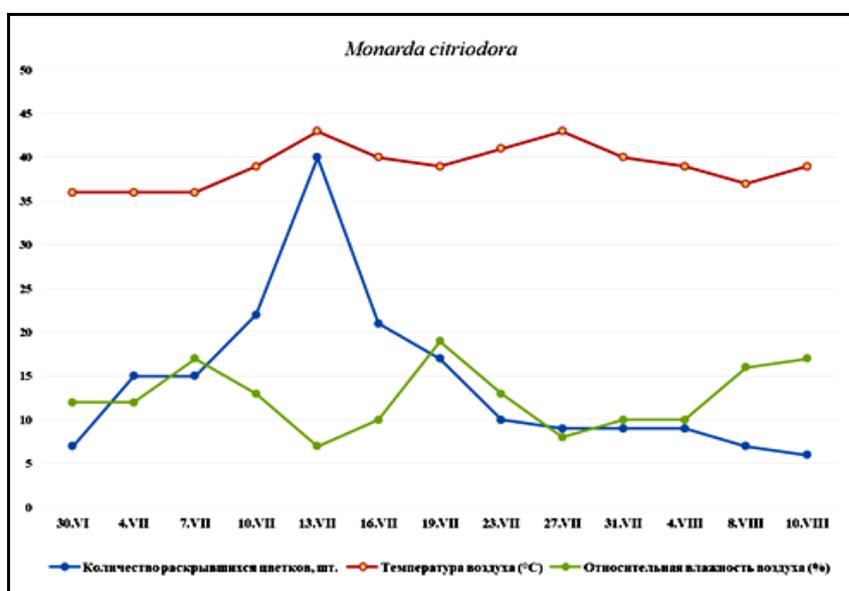
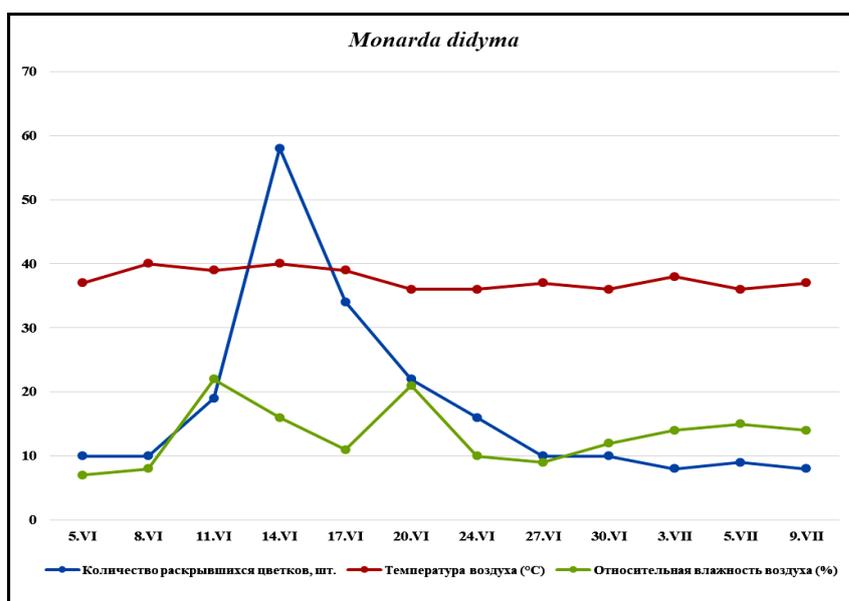


Рисунок 4. Сезонная динамика цветения *Monarda didyma* и *M. citriodora*

Семенная продуктивность. Потенциальная семенная продуктивность (ПСП) у *Monarda didyma* в одном соцветии составил в среднем $170,5 \pm 6,8$, реальная (РСП) – $108 \pm 5,3$, коэффициент продуктивности (КП) – 63,2%. У *Monarda citriodora* ПСП $159 \pm 6,3$, РСП $116 \pm 4,9$ и КП – 72,9%. Следовательно, интенсивный рост и развитие, высокая урожайность семян свидетельствует об успешной адаптации растений в условиях нашей республики.

Установлено, что цветки и листья монарды содержат 1,5-2,5% эфирных масел. И их состава выделено 28-29 компонентов, у *M. citriodora* отмечено наличие 51,36 – 58,45% тимола и 7,70 – 12,10% карваклола, в сортах *M. didyma* 54,57 – 56,49 % тимола, 3,20-5,36 % карваклола.

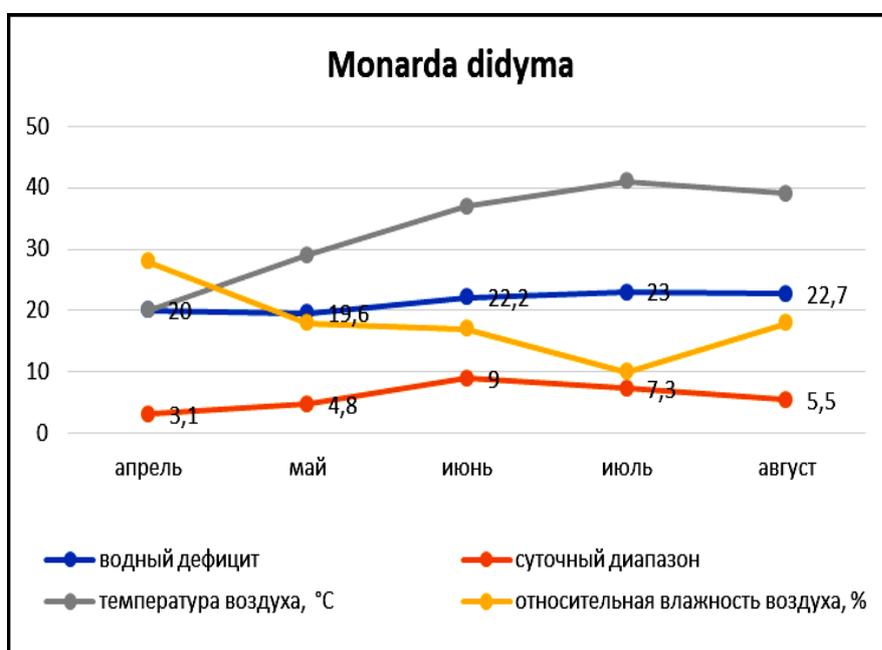
В пятой главе диссертации, озаглавленной «Водный режим растений», приведены некоторые показатели водного режима.

Содержание воды. Наибольшее содержание воды у *Monarda didyma* в течение сезона (2023 г.) составило 83,5% в мае, наименьшее – 50,8% в августе, с дневным диапазоном 3,3% – в апреле, 4,5% – в мае, 2,3% – июне, 6,2% – июле, 3,4% – августе и сезонной амплитудой 32,7%. Содержание воды в листьях *Monarda citriodora* уменьшалось с мая (81,6%) до июля (64,5%). Суточный диапазон содержания воды составлял 4,2% в мае, 3,5% в июне, 3,3% в июле и 4,3% в августе с сезонной амплитудой 17,1%.

Содержание воды в растениях снижалось с весенних месяцев до летних, что указывает на зависимость от температуры воздуха.

Водный дефицит. Суточный водный дефицит в листьях *Monarda didyma* наблюдался, с апреля по август (2023 г.). Максимальный недостаток воды отмечен в июне и июле (26-27%), когда температура воздуха в середине дня составила 36 +40 °С. Среднесуточный водный дефицит составил 20% в апреле, 19,6% – в мае, 22,2% – июне, 23% – июле и 22,7% – августе. Сезонная амплитуда при этом составила 9,2%.

Среднесуточный водный дефицит в листьях *Monarda citriodora* составила 18,3% в мае, 19% – в июне, 22,5% – июле и 23,8% – августе. Следовательно, водный дефицит увеличивался с мая по август с сезонной амплитудой 11,8%. В течение сезона водный дефицит наблюдался в листьях растений, с повышением температуры воздуха наблюдалось уменьшение содержания воды в растениях (рис. 5).



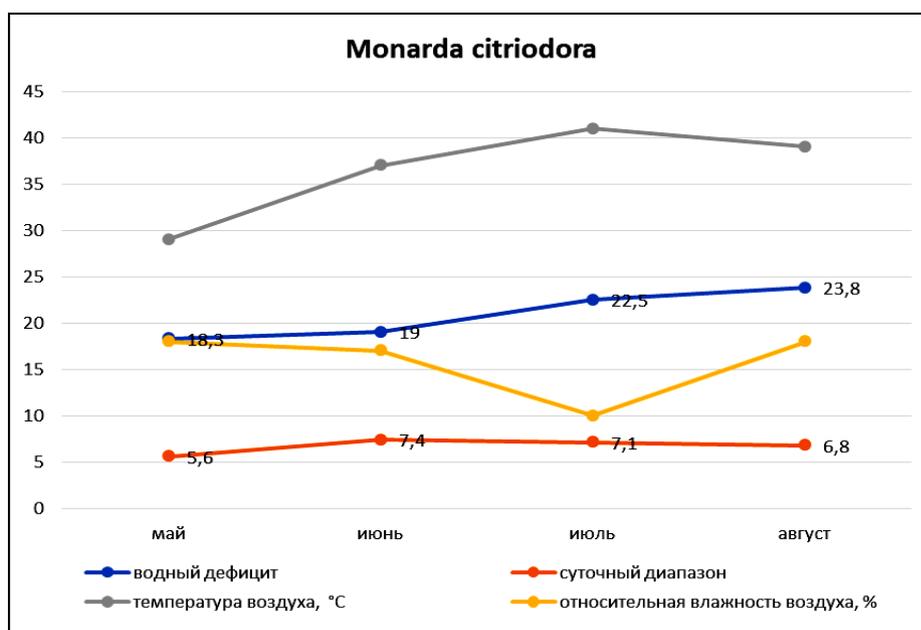


Рисунок 5. Водный дефицит в листьях растений

Интенсивность транспирации. Интенсивность транспирации листьев *Monarda didyma* в апреле составила в среднем 912 мг/г.ч, в мае – 787 мг/г.ч, в июне – 1170 мг/г.ч, в июле – 2091 мг/г.ч и 1424 мг/г.ч в августе. Максимальная величина интенсивности транспирации в течение сезона наблюдалась в 14⁰⁰ часов в июле (3270 мг/г. ч), а минимальная – 18⁰⁰ ч. в июне (356 мг/г. ч). Сезонная амплитуда составила 2914 мг/г.ч.

Интенсивность транспирации в листьях *M. citriodora* суточный диапазон в мае составил 720 мг/г.ч, в июне – 791 мг/г.ч, в июле – 1970 мг/г.ч, а в августе – 1170 мг/г.ч. Максимальная величина интенсивности транспирации в течение сезона отмечена в июле (2946 мг/г.ч), минимальная – в мае (456 мг/г.ч), с сезонной амплитудой 2490 мг/г.ч (табл.1).

Суточная динамика интенсивности транспирации зависит от влажности почвы, температуры и относительной влажности воздуха в разные периоды вегетации, и снижается в конце вегетации.

Таблица 1

Максимальное и минимальное значение интенсивности транспирации и сезонная амплитуда изученных растений, мг/г. ч (2023 г.)

Название видов и сортов	Максимум	Минимум	Сезонная амплитуда
<i>Monarda didyma</i>	3270 (VII)	356 (VI)	2914
<i>Monarda citriodora</i>	2946 (VII)	456 (V)	2490
<i>Жар-птица</i>	3007 (VII)	156 (VI)	2851
<i>Bergama</i>	2787 (VII)	192 (VI)	2595
<i>Cambridge scarlet</i>	3225 (VI)	408 (VI)	2817
<i>Mona Liza</i>	2422 (VII)	536 (V)	1886

Водоудерживающая способность. Данный показатель водного режима определяет устойчивость растений к местным условиям. Водоудерживающая способность у *Monarda didyma* была высокой в весенние месяцы и снижалась в летние месяцы. В апреле составил 72,6%, в мае – 70,8%, в июне – 63%, в июле – 57,8%, и в августе – 69,5%, а сезонная амплитуда составила 14,8%.

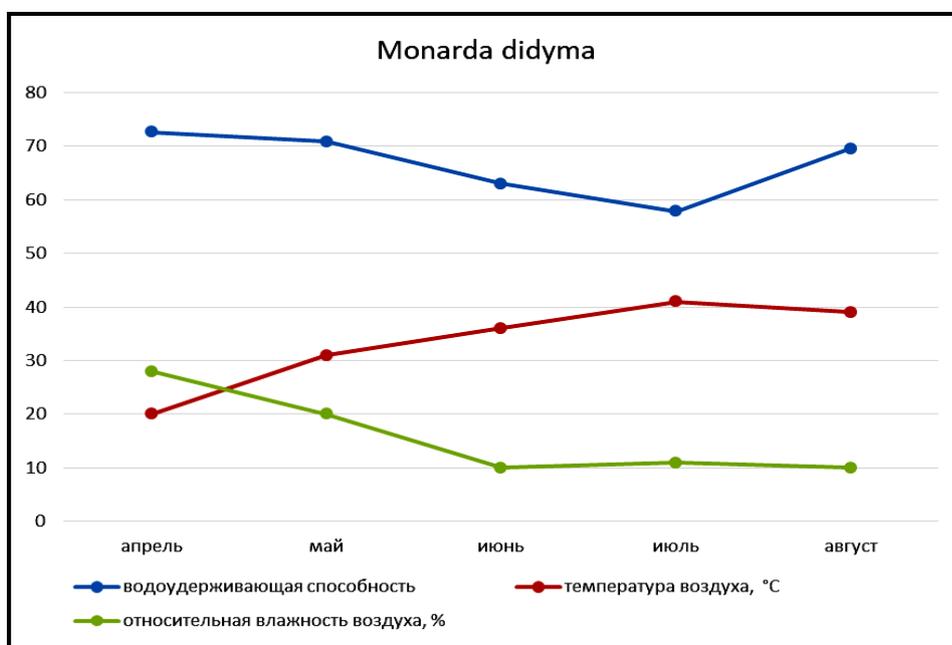
Высокий уровень водоудерживающей способности у *Monarda citriodora* наблюдался в мае (67,8%), а низкий – в июле (53,5%). Сезонная амплитуда при этом составила 14,3% (рис. 6).

Изученные растения по показателям водного режима относятся к лабильному типу.

В шестой главе диссертации, озаглавленной «Размножение и интродукционная оценка растений», представлена информация о способах размножения растений, урожайности и оценке интродукции.

Размножение растений осуществляется семенами и вегетативным способом. Для этого разработаны такие мероприятия, как подготовка земли к посеву, сроки и норма сева, глубина заделки семян, междурядья и уход за посевом и т.д.

Надземная урожайность *Monarda citriodora* в 2023 году составляет 14-17 ц с гектара, семена – 0,9-1,1 ц; у *M. didyma* надземная урожайность – 16-20 ц, семена – 1,2-1,5 ц. В 2024 году урожайность *M. citriodora* составила 16-22 ц/га и 1,3-1,4 ц/га семян, а у *M. didyma* соответственно 18-25 ц/га и 1,7-2,0 ц/га.



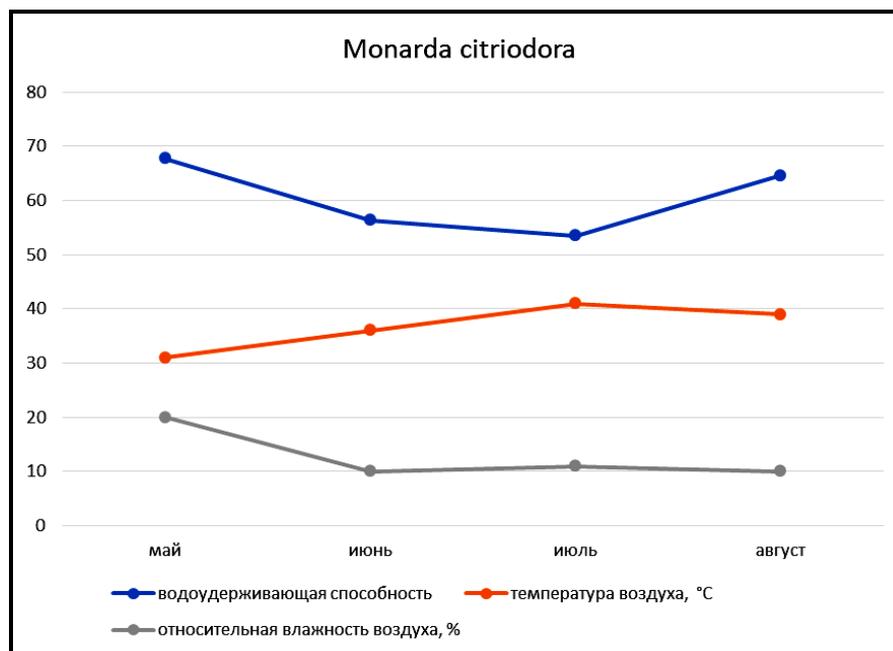


Рисунок 6. Водоудерживающая способность растений

По шкале (13 балльной) интродукционной оценки растений И.В. Белолипова (1976), вид и сорт *Monarda didyma* получили 9 баллов, а вид и сорт *Monarda citriodora* – 7 баллов. По шкале оценки декоративности пряно-ароматических растений В.Н. Былова (1971) виды и сорта оценивались в 4,6-5 баллах по 5-балльной шкале и были признаны высокодекоративными.

Поскольку виды и сорта успешно адаптировались к условиям города Ташкента, их рекомендуется выращивать в предгорных районах республики, в лесных хозяйствах по выращиванию лекарственных растений, в парках, а также в благоустройстве и озеленении.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации на тему “Биоэкология *Monarda didyma* L. и *M. citriodora* Cerv. ex Lag. в условиях города Ташкента” предоставлены следующие выводы:

1. Всхожесть семян *Monarda didyma*, хранившихся один год, в лабораторных условиях составила 71-79%, после двух лет – 61-70%; а у *M. citriodora*, соответственно – 83-90% и 79-84%, оптимальной температурой при этом являлась +23 +25 °С. В полевых условиях всхожесть у двух видов, в связи с годовыми показателями климатических факторов, составила 40-50%.

2. Вегетационный период *Monarda citriodora* и его сорта длится 190-210 дней, проходя полный цикл развития в условиях интродукции. Этапы и периоды онтогенеза *M. didyma* и его сорта завершились в виргинильном периоде в первом году вегетации. Во втором году вегетации перешел в молодое генеративное состояние, третьем – в среднее генеративное. Продолжительность вегетационного периода в первом году составила 170-

190 дней, во втором – 220-240, и на третьем – 300-315 дней.

3. Процесс цветения видов и сортов зависит от годовых погодных показателей. Наибольшее количество цветков у вида и сортов *Monarda didyma* распускалось между часами 10⁰⁰ и 14⁰⁰ (при температуре воздуха +35 +43 °С и относительной влажности воздуха 13-19%). Продолжительность цветения соцветий составила 35-40 дней. У вида и сорта *M. citriodora* эти показатели несколько различаются: максимальное количество раскрывшихся цветков наблюдалось в 10⁰⁰-12⁰⁰ часов, а продолжительность цветения соцветий составила 40-45 дней.

4. Корреляция биометрических показателей (количество боковых побегов, размер листьев) вида в росте и развитии связана с высотой растения и проявляется в сильной ($R=0,86$) корреляции. Среди абиотических факторов наблюдается средняя ($R=0,54$) и сильная ($R=0,86$) корреляция относительной влажности воздуха. Это свидетельствует о том, что показатели относительной влажности воздуха являются основным фактором роста и развития вида.

5. В течение вегетационного периода наблюдалось более высокое содержание воды в листьях растений, низкий водный дефицит, лишь незначительное увеличение в летние месяцы. Широкий дневной диапазон изменчивости интенсивности транспирации, повышенная весной водоудерживающая способность, пониженная летом – объясняется лабильностью водного режима.

6. В листьях и цветках монарды обнаружено до 1,5-2,5% эфирных масел, содержащих 28-35 компонентов. *Monarda citriodora* и сорт *Mona Liza* содержат 51,36 – 58,45% тимола, 7,70 – 12,10% карваклола; а в сортах *Monarda didyma* отмечено наличие 54,57 – 56,49% тимола, 3,20 – 5,36% карваклола, у сорта *Cambridge scarlet* – низкое содержание тимола (0,20-0,32%), и высокое содержание линалоола (20,82-70,24%).

7. Надземная урожайность *Monarda citriodora* в сухом виде составляет 14-17 ц/га, семян – 0,9-1,1 ц/га; у *M. didyma* за второй год вегетации – 16-20 ц/га, семян – 1,2-1,5 ц/га. Интенсивный рост и развитие, стрессоустойчивость и высокая хозяйственная значимость видов и сортов объясняется высокой возможностью их интродукции.

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

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

MAMADALIEVA MADINA VAKHOBJON KIZI

**BIOECOLOGY OF *MONARDA DIDYMA* L. AND
M. CITRIODORA CERV. EX LAG. IN THE CONDITIONS OF THE CITY
OF TASHKENT**

03.00.05 – Botany

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR 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 B2024.4.PhD/B1306

The dissertation has been carried out at the National university of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the web page of the Scientific Council (www.botany.uz) and on the website of “ZiyoNet” Information-educational portal (www.ziyounet.uz).

Scientific supervisor:

Rakhimova Tashkhanim

Doctor of Biological Sciences, professor

Official opponents:

Adilov Bekhzod Abdullaevich

Doctor of Sciences

Nigmatullaev Alimjan Magmurovich

Candidate of Biological Sciences

Leading organization:

Tashkent state pedagogical university

The defense of the dissertation will take place on “14” march 2025 in 13³⁰ at the meeting of Scientific Council DSc. 02/30.12.2019.B.39.01 on award 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 №68 (Address: 32 Durmon yuli str., Tashkent, 100125, Uzbekistan. Tel.: (+99871) 262-37-95).

The abstract of the dissertation has been distributed on “25” February 2025.
Protocol at the register №7 dated “25” February 2025.

K.Sh. Tojibaev

Chairman of the Scientific Council
for awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, academician

U.Kh. Kodyrov

Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding of the scientific degrees,
PhD, senior researcher

Kh.F. Shomurodov

Chairman of the Scientific Seminar
under Scientific Council for awarding
the scientific degrees, Doctor
of Biological Sciences, leading researcher

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to study the bioecological features and develop methods of reproduction of *Monarda didyma* L. and *M. citriodora* Cerv. ex Lag.

The objects of the research are species of the genus *Monarda* L. – *Monarda didyma* L. and *M. citriodora* Cerv. ex Lag. from the Lamiaceae family and their varieties – “*Firebird*”, “*Bergama*”, “*Cambridge scarlet*” and “*Mona Lisa*”.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, based on the study of the periods and stages of ontogenesis, the peculiarities of adaptation of *Monarda didyma* and *M. citriodora* and their varieties “*Firebird*”, “*Bergama*”, “*Cambridge scarlet*” and “*Mona Lisa*” in the soil and climatic conditions of Tashkent were revealed;

the peculiarities of plant growth and development depending on temperature and relative humidity were revealed;

the daily and seasonal dynamics of flowering of introduced plants were studied, and the productivity coefficient was estimated by studying the potential and actual yield of seeds;

the correlation coefficients between growth development and seed productivity and environmental factors are estimated;

among the main indicators of the water regime, the water content, the intensity of transpiration, water scarcity and water retention capacity of plants are determined;

ways of reproduction have been developed, and an introduction assessment of species and varieties under the conditions of introduction has also been given.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on bioecological features of *Monarda didyma* and *M. citriodora*:

the recommendation developed on seed and vegetative reproduction and biomorphological features of plants has been implemented in the activities of the Tashkent Botanical Garden (certificate No. 4/1255-2471 of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated November 6, 2024). The results contributed to the enrichment of the gene pool of collections of decorative and medicinal plants of the Tashkent Botanical Garden, as well as to have data on plant reproduction in an experimental nursery;

the recommendation developed based on the results obtained has been implemented in the activities of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan (certificate No. №03-03/3-11621 of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan dated November 26, 2024). The results made it possible to create plantations of species *Monarda didyma*, *M. citriodora* and varieties “*Firebird*”, “*Bergama*”, “*Cambridge scarlet*” and “*Mona Lisa*” in the forestry areas of our republic and obtain high-quality aboveground raw materials.

The volume and structure of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, six chapters, conclusions, references and applications. The volume of the dissertation is 114 pages.

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

I bo'lim (I часть: Part I)

1. Mamadaliyeva M.V., Davranov Q.S. *Monarda* L. turkumining ayrim turlari urug'larining laboratoriya sharoitida unuvchanligini aniqlash //O'zMU xabarlari. – № 3/1/1. – Toshkent, 2022. – B. 91-93. (03.00.00; №9).

2. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. O'zMU Botanika bog'ida *Monarda didyma* L. ayrim navlarining o'sishi va rivojlanishi //O'zMU xabarlari. – №3/2. – Toshkent, 2023. – B. 74-76. (03.00.00; №9).

3. Raximova T., Mamadaliyeva M.V., *Monarda* L. turkumi ayrim turlarining Toshkent shahri sharoitida biomorfologik xususiyatlari //O'zMU xabarlari. – №3/2. – Toshkent, 2023. – B. 95-97. (03.00.00; №9).

4. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. *Monarda* L. turkumi ayrim turlarining Toshkent shahri sharoitida introduksiyasi //Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi. – № 11/1. – Xiva, 2023. – B. 37-41. (03.00.00; №12).

5. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. Toshkent shahri sharoitida *Monarda citriodora* Cerv. ex Lag. turining introduksiyasi //Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi. – №5/1. – Xiva, 2024. – B. 89-93. (03.00.00; №12).

6. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. O'zMU Botanika bog'i sharoitida *Monarda didyma* L. turiga mansub navlarning suv saqlash qobiliyati //Agrokimyo himoya va o'simliklar karantini. Ilmiy-amaliy jurnal. – №3. 2024. – B.149-151. (06.00.00: № 11).

7. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. Some indicators of the water regime in some varieties belonging to the *Monarda didyma* L. in the conditions of Tashkent (Uzbekistan) //American Journal of Plant Sciences, 2024. – N15:pp. 374-386. (03.00.00; № 2).

II bo'lim (II часть: Part II)

8. Mamadaliyeva M.V. Toshkent shahri sharoitida *Monarda* L. turkumi *M. didyma* L., *M. citriodora* L., *M. hybrida* turlariga mansub o'simliklarning sutkalik gullash dinamikasi //Biologiyada zamonaviy tadqiqotlar: muammo va yechimlar: xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 2022-yil 11-12 oktyabr. – Termiz, 2022. – B. 90-93.

9. Mamadaliyeva M.V., Davranov Q.S. Introduksiya davrida monarda barglaridagi suv miqdorini va suv saqlash qobiliyatini aniqlash //Conservation of Eurasian biodiversity: contemporary problems, solutions and perspectives. Part II. 2023-yil, 15-17 may. – Andijon, 2023. – B. 118-120.

10. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. Toshkent shahri sharoitida *Monarda didyma* L. turi hamda *Cambridge Scarlet* navining gullash dinamikasi //Zamonaviy biologiyaning dolzarb muammolari: yechimlari, istiqbollari va o'qitishda fan-ta'lim integratsiyasi mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 2023 yil 26-

27 oktyabr. – Chirchiq, 2023. – B. 44-47.

11. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. Toshkent shahri sharoitida *Monarda didyma* L. turi *Bergama* navining gullash dinamikasi //Genetika va sitoembriologiya sohalarining dolzarb muammolari va kelajak istiqbollari: Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 2023-yil 15-dekabr. – Toshkent, 2023. – B. 43-47.

12. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. Introduction of *Monarda didyma* L. in conditions of Tashkent climate (Uzbekistan) //Indian journal of plant sciences. Online, International Journal, Available at 2023. Vol. 12, pp.134-146.

13. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. Flowering ceremony of *Jar-Ptitsa* variety belonging to *Monarda didyma* L. in the conditions of Tashkent city // International journal of biological engineering and agriculture. 2023. Vol. 2. No12, pp. 148-151.

14. Mamadaliyeva M.V., Raximova T. Toshkent shahri sharoitida *Monarda didyma* L. turiga mansub ayrim navlar barglaridagi suv tanqisligi //Sifatli ta'lim – taraqqiyot poydevori mavzusidagi II Respublika ilmiy-amaliy anjuman to'plami. – Toshkent, 2024. – B.140-143.

15. Mamadaliyeva M.V. *Monarda citriodora* Cerv. ex Lag., *Monarda didyma* L. turlari va navlarining morfologik belgilari //Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari mavzusidagi I xalqaro konferensiya. – Namangan, 2024. – B. 352-355.

16. Mamadaliyeva M.V. Laboratoriya sharoitida *Monarda didyma* L. turi va *Jar-ptitsa* navining urug' unuvchanligi // Tabiiy fanlarning dolzarb masalalari va yechimlari mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami. 25-oktabr, 2024-yil. – B. 95-98.

17. Mamadaliyeva M.V. Toshkent shahri sharoitida *Monarda didyma* – *Bergama* navining dastlabki ontogenez bosqichlari (O'zbekiston) // The oretical aspects in the formation of pedagogical sciences International scientific-online conference. 2024, <https://doi.org/10.5281/zenodo.14229256>.

18. Mamadaliyeva M.V. Toshkent shahri sharoitida *Monarda Citriodora* Cerv. Ex Lag. ning dastlabki ontogenez bosqichlari (O'zbekiston) // Development of pedagogical technologies in modern sciences International scientific-online conference. 2024, <https://doi.org/10.5281/zenodo.14229228>.

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

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» garniturası.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 9/25.

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