

**DORIVOR O‘SIMLIKLARNI YETISHTIRISH VA QAYTA ISHLASH
ILMIY-ISHLAB CHIQRISH MARKAZI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJASINI BERUVCHI PHD.32/2025.27.12.B/QX.01.01 RAQAMLI ILMIY
KENGASH**

**QORAQALPOG‘ISTON QISHLOQ XO‘JALIGI VA
AGROTEXNOLOGIYALAR INSTITUTI**

UMURZAKOVA NARGIZA MAKSETBAY QIZI

**QORAQALPOG‘ISTON IQLIM TUPROQ SHAROITIDA SEDANA
(*NIGELLA SATIVA L.*) YETISHTIRISH AGROTEXNOLOGIYASINI ILMIY
ASOSLASH**

**06.03.03 – Dorivor o‘simliklar introduktsiyasi, yetishtirish texnologiyasi va
agrofarmekologiyasi**

**QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2026

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Umurzakova Nargiza Maksetbay qizi

Qoraqalpog‘iston iqlim tuproq sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.) yetishtirish agrotekhnologiyasini ilmiy asoslash..... 3

Умурзакова Наргиза Максетбай қызы

Научное обоснование агротехнологии выращивания черного тмина (*Nigella sativa* L.) в климато-почвенных условиях Каракалпакстана 21

Umurzakova Nargiza Maksetbay kizi

Scientific substantiation of agrotechnology for cultivating black cumin (*Nigella sativa* L.) in the soil and climatic conditions of Karakalpakstan..... 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 45

**DORIVOR O‘SIMLIKLARNI YETISHTIRISH VA QAYTA ISHLASH
ILMIY-ISHLAB CHIQRISH MARKAZI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJASINI BERUVCHI PHD.32/2025.27.12.B/QX.01.01 RAQAMLI ILMIY
KENGASH**

**QORAQALPOG‘ISTON QISHLOQ XO‘JALIGI VA
AGROTEXNOLOGIYALAR INSTITUTI**

UMURZAKOVA NARGIZA MAKSETBAY QIZI

**QORAQALPOG‘ISTON IQLIM TUPROQ SHAROITIDA SEDANA
(*NIGELLA SATIVA L.*) YETISHTIRISH AGROTEXNOLOGIYASINI ILMIY
ASOSLASH**

**06.03.03 – Dorivor o ‘simliklar introduktsiyasi, yetishtirish texnologiyasi va
agrofarmekologiyasi**

**QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2026

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.2.PhD/Qx1755 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.dorivormarkaz.uz) va “Ziyonet” Axborot ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbarlar:

Jolibekov Berdiyax Baxtiyarovich

Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor.

Rasmiy opponenlar:

Eshankulov Bobomurod Inayatovich

Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor.

Xomidov Jasurbek Jamoldinovich

biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori, (PhD)

Yetakchi tashkilot:

Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti

Dissertatsiya himoyasi Dorivor o‘simliklarni yetishtirish va qayta ishlash IChM huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.32/2025.27.12.V/Qx.01.01 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil 12-iyun kuni soat ____dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (Manzil: 111800, Toshkent shahri, Bektemir tumani, Oltintopgan ko‘chasi 15-uy. Tel.: (+99855) 519 21 00; faks: (+99855) 519-21-00; e-mail: shifobaxsh@urmon.uz; Dorivor o‘simliklarni yetishtirish va qayta ishlash ilmiy-ishlab chiqarish markazi Ma‘muriy binosi, 1-qavat, anjumanlar zali).

Dissertatsiya bilan Dorivor o‘simliklarni yetishtirish va qayta ishlash IChM Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№____-raqami bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 111800, Toshkent shahri, Bektemir tumani, Oltintopgan ko‘chasi 15-uy, Dorivor o‘simliklarni yetishtirish va qayta ishlash IChM Axborot-resurs markazi binosi. Tel: (+99855) 519-21-00).

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil «__» _____kuni tarqatildi.

(2026-yil «__» _____dagi № __ raqamli reyestr bayonnomasi).

B.E. Izbasarov

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor

N.S. Rustamov

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash kotibi, Qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori, (PhD)

B.Yo. To‘xtayev

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, biologiya fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori PhD dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda soʻnggi yillarda dorivor va efirmoyli oʻsimliklarni madaniylashtirish, ularning biologik faol moddalari asosida tabiiy dori vositalari ishlab chiqarishni kengaytirish, hamda farmatsevtika sanoatida foydalanishga oid tadqiqotlar izchil rivojlanmoqda. Ana shunday oʻsimliklar orasida *Nigella sativa* L. nafaqat oziqaviy va shifobaxsh ahamiyatga, balki yuqori iqtisodiy salohiyatga ham ega dorivor oʻsimlik sifatida dunyo miqyosida alohida oʻrin tutadi. “*Nigella sativa* L. ni asosiy yetishtiruvchi mamlakatlari Hindiston (86%), Eron (4%), Suriya (3%) va Turkiya (2%) boʻlib, umumiy ishlab chiqarish hajmi taxminan 600 ming tonnaga teng”¹. Shuningdek, Misr, Pokiston va Afgʻonistonda ham maʼlum hajmda ekiladi. Bu koʻrsatkichlar *Nigella sativa*ning xalqaro ahamiyatga ega qishloq xoʻjalik va farmatsevtik xomashyo sifatida strategik ahamiyatga ega ekanligini koʻrsatadi.

Jahonda Hindiston, Eron, Turkiya, Suriya, Misr va Pokiston kabi mamlakatlarda *Nigella sativa* L. ning dorivorlik xususiyatlarini, uning urugʻ va yogʻ tarkibidagi biologik faol moddalarni chuqur oʻrganish, ulardan farmatsevtika sanoatida foydalanish, tabiiy dorivor vositalar va biologik faol qoʻshimchalar ishlab chiqish boʻyicha keng koʻlamli tadqiqotlar olib borilmoqda. *N. sativa* urugʻidan olinadigan yogʻ va ekstraktlar tarkibidagi asosiy biologik faol moddalar – timoxinon, nigellon, α -pinen, linol va olein kislotalari, saponinlar, flavonoidlar, taninlar hamda efir moylari organizmdagi yalligʻlanish jarayonlarini kamaytiradi, antibakterial, antioksidant va immun tizimini mustahkamlovchi taʼsir koʻrsatadi. Shu sababli, ushbu oʻsimlikka boʻlgan talab nafaqat xalq tabobatida, balki zamonaviy tibbiyot va farmatsevtika sohasida ham tobora ortib bormoqda.

Respublikamiz sharoitida istiqbolli dorivor, ziravor va efirmoyli oʻsimliklarni koʻpaytirish, ularni yetishtirish agrotexnikasini takomillashtirish, qishloq xoʻjaligi hamda farmatsevtika sohasiga kengroq tatbiq etish boʻyicha soʻnggi yillarda bir qator tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Shu bilan birga, *Nigella sativa* L. oʻsimligining Respublika sharoitida oʻsish va rivojlanish biologiyasi, koʻpaytirish imkoniyatlarini oʻrganish, xomashyo (urugʻ va yogʻ) sifatini tahlil qilish, hamda yetishtirish texnologiyasini ishlab chiqishga oid ilmiy tavsiyalar yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Qoraqalpogʻiston sharoitida ekma sedananing iqlim va tuproq omillariga moslashuvchanligini aniqlash, xomashyo sifatini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan yetishtirish usullarini joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 20-maydagi PQ-251-sonli “Dorivor oʻsimliklarni madaniy holda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda ulardan keng foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi qarori ushbu yoʻnalishda amaliy tadqiqotlarning dolzarbligini koʻrsatmoqda. Shu nuqtayi nazardan, Respublika sharoitida ekma sedananing biologik va agroekologik xususiyatlarini oʻrganish, dorivor xomashyo sifatida sanoat yetishtirish imkoniyatlarini aniqlash ilmiy va amaliy jihatdan muhim vazifa hisoblanadi. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 20-maydagi PF-139-son “Dorivor

¹ <https://www.cbi.eu/market-information/spices-herbs/cumin/market-potential>

o‘simliklar xom ashyo bazasidan samarali foydalanish, qayta ishlashni qo‘llab-quvvatlash orqali qo‘shimcha qiymat zanjirini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni, 2020-yil 10-apreldagi PQ-4670-son “Yovvoyi holda o‘svuvchi dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlar to‘g‘risida”, 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 tadqiqotlar ko‘lamini kengaytirishga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida” gi qarorlari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 11-iyundagi PQ-484-son «2019-2028-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»²gi qarorida belgilab berilgan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustivor yo‘nalishlarga bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining V. «Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» ilmiy-texnika dasturida belgilangan ustivor yo‘nalish doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. *Nigella sativa* L. turkumi sistematikasi va uning turlari tarkibi A.I. Poyarkova (1954), A.I. Vvedenskiy (1961), I.T. Sukervanik (1987) A.L. Budansev (1993), K.H. Baser va boshqalar (2000), Z.A. Jamzad va boshqalar (2003, 2005) tomonidan tadqiq etilgan; turning biologik faolligi, dorivor va farmakologik ahamiyati L.V. Svidenko (2008), F.S. Xachirova (2009), M.M. Bernardi va boshqalar (2011), Z.A. Mamedova va hammualliflar (2011), V.V. Tonkovseva va A.M. Yarosh (2012), M.A. Myadeles va boshqalar (2012), I.N. Paliy (2014), N.T. Iyen va I.I. Terninko (2018), S.D. Yusufi va boshqalar (2022), N.I. Kashenko va D.N. Olennikov (2016, 2023) A.K. Murat (2024) tadqiqotlarida keltirilgan; o‘simlikning morfogenetik xususiyatlari, rivojlanish dinamikasi va morfologik belgilarining o‘zgaruvchanligi Z.A. Mammadova (2012), Yu.A. Astashenkov (2014), I.Ye. Anishenko va O.Yu. Jigunov (2016), A.Yu. Astashenkov va V.A. Cheremushkina (2016), A.Yu. Astashenkov va hammualliflar (2017, 2018), Ye.I. Demyanova (2019) tomonidan aniqlangan; mikroklonal ko‘paytirish va biotexnologik tadqiqotlar V.L. Nalobova va V.V. Akimenko (2005), I.V. Mitrofanova va boshqalar (2006, 2009) ishlarida keltirilgan; yangi navlar yaratish va seleksiya ishlari V.D. Rabotyagov va hammualliflar (2009), A.Ye. Paliy va hammualliflar (2016), A.G. Devyatov (2019), Ye.Yu. Babayeva (2023) tomonidan olib borilgan; introduksiyasi va yetishtirish agrotexnikasi T.I. Oryol (2015), Z.A. Guseynova va M.K. Kuramagomedov (2017), P.S. Yegorova (2019) tadqiqotlarida o‘rganilgan.

O‘zbekiston olimlari tomonidan *Nigella sativa* L. urug‘larining biokimyoviy tarkibi, biologik faol moddalari va agroekologik xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha qator ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan. J. Farmonov (2021) urug‘larni termik ishlov berish orqali moy chiqishini 75,2% gacha oshirishga erishgan.

M.U.Tojiboyev (2023) urug‘ tarkibida 32–40% moy, 15–20% oqsil va

² <https://lex.uz/ru/docs/-4372839>

timoxinon moddasining yuqori faolligini aniqlagan. D.R.Tojiboyev (2024) mahalliy moy tarkibini boshqa hududlar namunasi bilan taqqoslab, asosiy yog‘ kislotalarining barqarorligini ko‘rsatgan. A.V.Maxmudov va boshqalar (2022) turli ekotizimlarda uning fenologiyasi va hosildorligini tahlil qilib, eng yuqori hosil 2,34 t/ga ni tashkil etganini qayd etgan.

O‘zbekiston florasida tarqalgan *Nigella sativa* L. ning bioekologoyasi va introduksiyasi adabiyotlarda yetarlicha tadqiq etilmagan. Qoraqalpog‘iston sharoitida ushbu turning biologik va agroekologik xususiyatlarini har tomonlama o‘rganish, introduksiya va agropantatsiyalarini tashkil etishning ilmiy asoslangan texnologiyalarini ishlab chiqish dolzarb va muhim vazifalardan biridir.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi. Mazkur dissertatsiya tadqiqoti Orolbo‘yi xalqaro innovatsiya markazida olib borilayotgan Al-9124093824-R5 “Orolbo‘yi xalqaro innovatsiya markazi qoshida tashkil etilgan O‘simliklar urug‘lari genbanki bilan ta’minlangan biznes-akselerator o‘quv markazi va texnoparkda istiqbolli cho‘l hamda dorivor o‘simliklarni “*in-vitro*” sharoitida ko‘paytirish hamda ularning genbankini yaratish” bo‘yicha olib borilayotgan loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Qoraqalpog‘iston tuproq iqlim sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.)ni bioekologik xususiyatlarini tadqiq etish asosida yetishtirishning (ekish me‘yori, muddatlari, sxemasi, sug‘orish me‘yori) ilmiy asoslangan uslublarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari. Mavzu maqsadidan kelib chiqib, ilmiy ish quyidagi vazifalarni o‘z ichiga oladi:

Nigella sativa L. urug‘ining unuvchanligi aniqlash;

ontogenez bosqichlarini tadqiq qilish;

mavsumiy rivojlanish maromini kuzatish;

Qoraqalpog‘iston sharoitida yetishtirilgan *Nigella sativa* L. urug‘ini fitokimyoviy tahlil qilish;

Nigella sativa L. ni o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ekish muddatlari, sxemasi va me‘yorining ta’sirini aniqlash;

sug‘orish o‘simlik me‘yorining o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta’siri aniqlash;

yetishtirish agrotexnikasini ishlab chiqish va iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Tadqiqotning obyekti sifatida Ayiqtovondoshlar (*Ranunculaceae*) oilasiga mansub, bir yillik, dorivor, ziravor va efir moyli o‘simlik - *Nigella sativa* L. turi tanlab olingan.

Tadqiqotning predmeti bioekologiya, ontogenez, fitokimy, ko‘paytirish va yetishtirishdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada dala tajribalari, fenologik, morfometrik, fitokimyoviy va statistik usullardan foydalanildi, o‘simlikning morfologik belgilarini aniqlash Z.T. Artyushenko (1986) metodikasi asosida, fenologik kuzatuvlar I.N. Beydeman (1974) va G.N. Zaysev (1973) tavsiyalariga muvofiq olib borildi, dala tajribalari va statistik tahlil B.A. Dospexov (1985) uslubi asosida bajarildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi:

Nigella sativa ning urug' unuvchanligi uchun eng maqbul harorat +15°C ekanligi kuzatilib, unuvchanlik ko'rsatkichi 97.8% ni tashkil etishi aniqlangan;

Nigella sativa ning ontogenez bosqichlari – latent, maysa, yuvenil, immatur, generativ davrdan iborat bo'lib, umumiy vegetatsiya davri davomiyligi 115-124 kunni tashkil etishi aniqlangan. Eng qisqa vegetatsiya davrining davomiyligi 2023 yilda, eng uzoq vegetatsiya davrining davomiyligi esa 2024 yilda qayd etilgan.

Nigella sativa ni maqbul ekish muddati Nukus tumani sharoitida aprel oyining oxirgi dekadasi ekanligi tajribalar asosida ilmiy asoslangan. Qator oralig'i *N. sativa* ning o'sishi, shoxlanishi va urug' hosildorligiga muhim ta'sir ko'rsatgan. Qator oralig'i 45 sm bo'lgan variantda eng yuqori hosildorlikka (1,2 t/ga) erishilgan. 30 sm oraliqda o'sish va hosildorlik pasaygan (0,95 t/ga). 60 sm oraliqda individual o'sish yaxshi bo'lsa-da, umumiy hosildorlik 1,05 t/ga ni tashkil etgan;

N. sativani tuplar orasi 15 sm oraliqda ekilganda o'simliklar yaxshi rivojlanib, eng yuqori urug' hosildorlikka (1,18 t/ga) erishilgan. Tuplar orasi 10 sm masofada o'sish va hosildorlik pasaygan (0,90 t/ga). Tuplar orasi 20 sm masofada individual o'sish yuqori bo'lsa-da, maydondagi umumiy tup soni kamaygani sababli hosildorlik 1,00 t/ga ni tashkil etgan. Nukus tumani sharoitida *N. sativa* ekin turi uchun eng samarali ekish me'yori 10 kg/ga deb aniqlangan va eng yuqori urug' hosildorligiga (828 kg/ga) erishilgan;

N. sativa ni sug'orish rejimida tuproq namligi CHDNSga nisbatan 60–70% darajada saqlangan shartlarda eng yuqori biometrik ko'rsatkichlar va hosildorlikka erishishi imkoniyati mavjudligi aniqlangan. Bu me'yorda o'simliklar nafaqat to'liq fiziologik rivojlanish bosqichlaridan o'tishi, balki yetarli biomassa to'plab, maksimal hosil shakllantirishi aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Nigella sativa urug'idan olingan yog' tarkibining tahlili Nukus tumani hududida to'yinmagan yog' kislotalarining yuqori ulushga ega ekanligini ko'rsatdi (84,71%), bu uning biologik qiymati yuqori ekanligini bildiradi. Liniol kislotasi asosiy qismni (56,36%) tashkil etganligi aniqlandi. Shuningdek, olein kislotasi ham yuqori foizda aniqlangan (24,48%). To'yingan yog' kislotalari tarkibi 15,29% bo'lib, palmitin kislotasi asosiy o'rinni egallagan (11,91%). Ushbu natijalar hududiy sharoitlar, jumladan, iqlim va tuproqning yog' tarkibiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi va Farg'onaga tumanida yetishtirilgan ekma sedanadan Nukus tumani hududida yetishtirilgan ekma sedanadan olingan yog'ning yuqori sifatga ega ekanligi isbotlangan.

N. sativa ni Qoraqalpog'iston iqlim tuproq sharoitida bioekologik xususiyatlarini tadqiq etish asosida ko'paytirish va yetishtirishning ilmiy asoslangan usullari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning natijalarining ishonchliligi. Dissertatsiya doirasidagi ilmiy ish natijalari Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti ilmiy-uslubiy kengashida muhokama etilganligi va ma'qullanganligi, dala tajribalari holati va birlamchi ma'lumotlarni mavjudligi, dissertatsiya doirasida olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining natijalari asosida 2 ta respublika va 3 xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyalarda ma'ruza qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqotning ilmiy

ahamiyati shundaki, ilk bor *Nigella sativa* ni Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida bioekologik xususiyatlari tadqiq etilganligi, o‘simlik urug‘ xomashyosining fitokimyoviy tarkibi aniqlanganligi, ko‘paytirish va yetishtirish usullarining ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati olingan natijalarni Respublikamiz turli tuproq va iqlim sharoitida dorivor o‘simliklarni yetishtirishga ixtisoslashgan erkin iqtisodiy hududlarda va qishloq xo‘jaligi tizimida keng masshtabli plantatsiyalarini tashkil etish, oziq-ovqat va farmatsevtika sanoati uchun zarur xom-ashyo bilan ta‘minlanishiga xizmat qilishi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.

Qoraqalpog‘iston tuproq iqlim sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.) yetishtirish agrotexnologiyasini ilmiy asoslash bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Qoraqalpog‘iston tuproq iqlim sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.) yetishtirish agrotexnologiyasi ishlanmasini O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi Orolbo‘yi xalqaro innovatsiya markazi davlat unitar muassasasining Samanbay tajriba maydonida hududining 0,1 gektar maydonida joriy etilgan (Qoraqalpog‘iston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2025 yil 23 oktyabrdagi № 02-01/18-2-3702-son ma‘lumotnomasi). Natijada *Nigella sativa* turi yangi sharoitga moslashuvchanligini namoyon qilib, introduksiya sharoitida yuqori sifatli urug‘lar yetishtirish imkonini bergan. Olingan urug‘lar Orolbo‘yi xalqaro innovatsiya markazida tashkil qilingan “O‘simliklar genbanki”ga topshirildi. Ushbu urug‘lar yordamida katta plantatsiyalarda yetishtirish va resurslar bazasini yaratish imkoniyati yaratilgan. Olingan natijalar asosida ishlab chiqilgan “Qora sedana (*Nigella sativa* L.) dorivor o‘simligini ko‘paytirish va yetishtirish agrotexnologiyasi” nomli tavsiyanoma Respublikamizning dorivor o‘simliklarni o‘stirish, ko‘paytirish va ularni tayyorlash bilan shug‘ullanuvchi o‘rmonchilik, fermer xo‘jaliklari yerlarida *N. sativa* ning plantatsiyalarini yaratish va sifatli urug‘ xomashyosini olish imkonini bergan.

Qoraqalpog‘iston tuproq iqlim sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.) yetishtirish agrotexnologiyasi ishlanmasini O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi Orol bo‘yi xalqaro innovatsiya markazi davlat unitar muassasasining Samanbay tajriba maydonida hududining 0,1 gektar va “AGRO INPEX KEGEYLI” fermer xo‘jaligida 1.90 gektar maydonida joriy etilgan (Qoraqalpog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2025 yil 7 oktyabrdagi № 03-06/03-06-3839-son ma‘lumotnomasi). Natijada *Nigella sativa* turi yangi sharoitga moslashuvchanligini namoyon qilib, introduksiya sharoitida yuqori sifatli urug‘lar yetishtirish imkonini bergan. Olingan urug‘lar asosida tur uchun maxsus urug‘ banki tashkil etilgan. Ushbu urug‘lar yordamida katta plantatsiyalarda yetishtirish va resurslar bazasini yaratish imkoniyati yaratilgan.

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

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 9 ta ilmiy ish nashr etilgan, jumladan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, shundan 3 tasi respublika va 1 tasi

xorijiy jurnallarda chop etilgan. 1 ta tavsiyanoma chop etilgan.

Dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, ishlab chiqarishga tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida olib borilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekti va predmeti, tadqiqot uslublari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning asosiy 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 qilinganligi, nashr etilgan ishlar va aprobatsiyasi, dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Sedana (*Nigella sativa* L.) ning o'rganilish tarixi, botanik tavsifi va ahamiyati (adabiyotlar sharhi)”** deb nomlangan birinchi bobi ilgari olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning tahliliga bag'ishlangan.

Ilmiy manbalarda *Nigella sativa* L. bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar asosan uning fitokimyoviy tarkibi, fiziologiyasi, o'sish sharoitlariga moslashuvi, agrotexnikasi va dorivor xususiyatlarini o'rganishga qaratilgan.

Dissertatsiyaning **“Tajriba olib borilgan hududning iqlim va tuproq sharoitlari, tadqiqot obyekti va uslublari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tajriba olib borilgan hududning iqlim va tuproq sharoitlari, tadqiqot obyekti va uslublari bo'yicha batafsil ma'lumotlar keltirilgan. Tajriba maydoni Qoraqalpog'iston Respublikasining shimoliy qismida joylashgan bo'lib, hudud keskin kontinental iqlim sharoiti bilan ajralib turadi. Yozda havo juda issiq va quruq, qishda esa sovuq va kam yog'inli bo'ladi. “Nukus” meteostansiyasi ma'lumotlariga ko'ra, qish oylarida o'rtacha harorat $-6,5^{\circ}\text{C}$ dan $4,6^{\circ}\text{C}$ gacha, yozda esa $29-31^{\circ}\text{C}$ atrofida bo'ladi. Maksimal harorat 2024-yilda 43°C dan oshgan, minimal harorat esa $-22,5^{\circ}\text{C}$ gacha pasaygan. O'rtacha yillik yog'in miqdori 80–120 mm ni tashkil etib, asosan bahor va kuz oylariga to'g'ri keladi. Tuproq yuzasining yozdagi harorati $60-67^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tariladi, bu esa hududda o'simliklarning issiqlikka chidamliligini aniqlashda muhim omil hisoblanadi. Tajriba maydoni sug'oriladigan o'tloq-allyuvial tuproqlar bilan tavsiflanadi. Tuproqlar morfogenetik jihatdan yumshoq sho'rlangan, gidroksid reaksiyasi zaif ishqoriy, gumus miqdori yuqori qatlamda 1,2%, pastki qatlamlarda 0,3% gacha kamayadi. Azot 0,06–0,019%, fosfor 0,25–0,10%, kaliy 1,36–0,59% miqdorda aniqlangan. Harakatchan fosfor bilan ta'minlanganlik o'rtacha (34 mg/kg), kaliy esa nisbatan past (210 mg/kg) darajada. Sho'rlanish tipi xlorid-sulfatli bo'lib, sho'rlanish darajasi kuchsizdan o'rtachagacha baholangan.

Tadqiqot obyekti sifatida *Nigella sativa* L. (qora sedana) tanlanib, o'simlikning ontogenez bosqichlari, morfologik belgilarining o'zgarishi, urug'larning unuvchanligi va kimyoviy tarkibi o'rganildi.

O'simlikning ontogenez davrlari bo'yicha morfologik belgilarini o'rganishda, ajratishda va aniqlashda “Атлас по описательной морфологии высших растений” (3.Т Артюшенко,1990) tavsiya etgan usullardan foydalanildi.

O‘simlikning ontogenez davrlari И.Г.Серебряков ning «Морфология вегетативных органов высших растений» asaridan va «Рекомендации по изучению онтогенеза в ботанических садах СССР» (1990) asarlaridan foydalangan holda tavsiflandi. Ekma sedaning mavsumiy rivojlanish maromini o‘rganishda И.Н.Бейдеман usullaridan foydalanildi (1974). Ma’lumotlarning statistik tahlili umum qabul qilingan usullar yordamida, ya’ni В.А. Dospexovning “Dala tajribasi uslublari” qo‘llanmasi asosida ko‘p omilli dispersion tahlil uslubi asosida amalga oshirildi hamda personal kompyuter yordamida MS Excel t-test (Student t-kriteriyasi) uslubida hisoblandi. Ekma sedana urug‘ining kimyoviy tarkibi O‘zR FA O‘simlik moddalar kimyosi instituti “Yuqori molekulyar o‘simlik moddalari kimyosi” laboratoriyasida aniqlandi. O‘simlikni yetishtirish bo‘yicha dastlabki agrotexnik usullar kichik o‘lchamdagi maydonda tajribalar qo‘yish yo‘li bilan aniqlandi.

Dissertatsiyaning “**Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.) ning bioekologik xususiyatlari**” deb nomlangan uchinchi bobi o‘simlikning laboratoriya va dala sharoitidagi urug‘ unuvchanligi, introduksiya sharoitida ontogenez davr va bosqichlari, mavsumiy rivojlanish maromi, fitokimyoviy tahlili va introduksion baholashga bag‘ishlangan.

Bobning birinchi bo‘limida *Nigella Sativa* L. urug‘larining unuvchanligiga saqlash muddatlarining ta’siri laboratoriya va dala sharoitida o‘rganilgan. *Nigella sativa* L. urug‘larining unuvchanligi saqlanish muddati ortib borgan sari pasayib borishi aniqlandi. Laboratoriya va dala sharoitida eng yaxshi ko‘rsatkich 9 oy saqlangan urug‘larda kuzatilib, mos ravishda 15⁰C haroratda eng yuqori unuvchanlik (97,8%) qayd etilgan va 92,4% ni tashkil etdi. Eng past ko‘rsatkich 33 oy saqlangan urug‘larda aniqlanib, mos ravishda unuvchanlik 28,7%, yashovchanlik 55,2% ni tashkil etganligi aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Ekma sedana urug‘larining unuvchanligiga saqlash muddati va haroratning ta’siri

№	Tajriba variantlari	Harorat, °C	Unishning boshlanish vaqti	22-kundagi unuvchanlik ko‘rsatkichi, %
1	9 oy saqlangan urug‘lar	10	8- kun	15.6±1.3
		15	4- kun	97.8±3.9
		20	7- kun	84.3±3.7
		25	12- kun	65.8±2.5
2	21 oy saqlangan urug‘lar	10	12- kun	-
		15	7- kun	65.7±2.4
		20	11- kun	45.4±2.5
		25	15- kun	33.8±3.1
3	33 oy saqlangan urug‘lar	10	14- kun	-
		15	9- kun	36.7±1.9
		20	14- kun	28.5±1.5
		25	22- kun	19.8±1.6

Ikkinchi bo‘limida Sedana (*Nigella sativa* L.) o‘simligining Qoraqalpog‘iston sharoitida ontogenez bosqichlari, ya‘ni urug‘ning unib chiqishidan boshlab to to‘liq qurishigacha bo‘lgan jarayon erta bahordan yoz oxirigacha bo‘lgan davr mobaynida sodir bo‘lishi aniqlangan. Tajriba sharoitida o‘simlik ontogenezning quyidagi bosqichlarini qamrab oldi.

Latent davri (se). Latent davr – o‘simlik urug‘i pishib yetilgan paytdan unib chiqishigacha bo‘lgan oraliq davrdir. *N. sativa* urug‘lari qora rangda, Urug‘ining shakli uch burchaksimon, yuzasi notekis va tuksiz yalang‘och, uzunligi taxminan 2.5-3.0 mm, eni 1.3-2.0 mm, asosi tomon toraygan. 1000 dona urug‘ining og‘irligi 2.1 gr ni tashkil etadi (1-rasm).



1-rasm. *Nigella sativa* L. urug‘lari tashqi ko‘rinishi va 1000 dona urug‘ining og‘irligi.

Maysa bosqichi (p). Ekma sedananing urug‘lari oldindan tayyorlab qo‘yilgan tajriba maydoniga 12-aprel kuni ekildi. Dastlabki unib chiqish 14 kunda namoyon bo‘ldi. O‘simlikning maysa davri o‘rtacha 12 kun davom etishi aniqlandi (2-rasm).



2-rasm. *Nigella sativa* L. urug‘larini unib chiqishi.

Yuvenil bosqich (j). Bu bosqich o‘simliklarning birinchi chinbarglari chiqqandan boshlab birinchi tartib shoxlari shakllanguncha bo‘lgan davrni qamrab oladi. Dastlabki chinbarglar urug‘pallabarglar chiqqanidan o‘rtacha 12 kun o‘tib, ya‘ni urug‘lar yerga sepilgan kundan 26 kun o‘tib namoyon bo‘ldi. Dastlabki chinbarg uch bo‘lakli bo‘lib, 2/3 qismigacha bo‘lingan, barg plastinkasining uchki qismi to‘mtiqroq, bandsiz, poyaga o‘tirgan holatda yoki yo‘g‘on, kalta bandli, eni va bo‘yi 1-1.5 mm dan, yarim quvursimon shaklda. Ikkinchi va uchinchi chinbarglarini 4-5 kun oralig‘ida, keyingilarini 3-4 kun oralig‘ida hosil qila boshladi (3-rasm).



3-rasm. *Nigella sativa* L. ning yuvenil davridagi tupining ko‘rinishi.

Immatur bosqichi (im). Mazkur bosqich o‘simlikda birinchi tartib shoxlar paydo bo‘lgandan to g‘unchalaguncha bo‘lgan oraliqni o‘z ichiga oladi. Ushbu bosqichda maysa va yuvenil holatdagi barglarning qurishi, yon novdalarning hosil bo‘lishi, yer ustki biomassasi (vegetativ massa) ning ortishi, ildiz tizimining o‘shishi, asosiy ildizda 3–4 ta yon ildizlar hosil bo‘lishi va asosiy ildizda kambiy to‘qimalarining paydo bo‘lishi sodir bo‘ladi. Bu paytda o‘simlikning bo‘yi 20–25 sm gacha yetadi. Vegetativ yetuklik holatida bo‘lish davri kuchli sho‘rlangan tuproq sharoitida uzunroq davom etib, o‘rtacha 25-30 kunni tashkil etadi.

Generativ davr – Ushbu davr asosiy poyaning uchki qismida g‘unchaning paydo bo‘lishi bilan boshlanadi. O‘simlik tuplari g‘unchalash fazasiga may oyining oxirgi o‘n kunligida kirdi. G‘unchalash davri boshida o‘simliklarning bo‘yi 22-27 sm ni tashkil etgan bo‘lsa, oxiriga borib 35-40 sm ni tashkil etdi. Asosiy poyada 15-18 ta barglar mavjud edi. Har bir g‘unchaning to‘liq shakllanish davri 12-14 kunni tashkil etdi. Ekma sedananing gullash davri iyun oyining ikkinchi dekadasida (11-12 iyun) boshlandi. Yalpi gullash iyul oyining birinchi dekadasiga to‘g‘ri keldi. Ushbu vaqtda o‘simlikning bo‘yi 42-46 sm ni tashkil etdi. Bitta tupdagi gullar soni 16-31 tani tashkil etdi. Bitta gul o‘rtacha 4-6 kun gullagan bo‘lsa, bir tup o‘simlik 12-18 kun gulladi. Gullashning yakunlanishi iyul oxiri va avgustning boshlanishiga to‘g‘ri keldi. Gullash davrining umumiy davomiyligi 50-55 kunni tashkil etdi (4-rasm).



4-rasm. *Nigella sativa* L. ning generativ davridagi tupining ko‘rinishi.

Iyun oyining ikkinchi o‘n kunligidan boshlab mevalash bosqichi boshlanadi. O‘simlik urug‘langandan so‘ng rangli kosachabarglari to‘kila boshlaydi va mevbarglar hamda ularning ichidagi 9-10 tadan iborat urug‘murtaklar rivojlana boshlaydi.

Ekma sedananing potensial urug' mahsuldorligi bir tupdagi gullar soniga bog'liq. Ekma sedana o'simligida bir tupdagi gullar soni 16-31 tani tashkil etib, kuzatish yillarida o'rtacha 21,77 dan 25,17 ko'rsatkichni namoyon etgan. (2-jadval).

2-jadval

**Ekma sedananing potensial va real urug' mahsuldorligi
(2022-2024 yillar)**

Biometrik ko'rsatkichlar	Yillar		
	2022	2023	2024
Bir tupdagi potensial gullar soni, dona	16,11±0,99	23,17±1,48	26,04±2,62
Bir tupdagi real gullar soni, dona	15,75±0,84	22,87±0,95	25,84±1,16
Bitta guldagi potensial meva barglar soni, dona	5±0,02	5±0,02	5±0,02
Bitta guldagi real meva barglar soni, dona	4,98±0,02	4,98±0,02	4,98±0,02
Bitta meva bargdagi potensial urug' murtaklar soni, dona	9,4±0,4	9,6±0,5	9,7±0,3
Bitta meva bargdagi real urug' murtaklar soni, dona	9,4±0,4	9,6±0,5	9,7±0,3
Bitta tupdagi potensial urug' murtaklar soni, dona	757,17	1112,16	1262,94
Bitta tupdagi real urug' murtaklar soni, dona	737,3	1093,37	1248,23

Nukus sharoitida real urug' mahsuldorligi ko'rsatkichi 97,6 % ni tashkil qildi. Urug'chi tugunchasi, ya'ni ginetsey 5 ta meva barglardan tashkil topgan. Ekma sedananing har bir meva bargida 9,4-9,7 tadan urug' murtak mavjud. Bitta o'simlikdagi umumiy urug' boshloqlar soni yillar bo'yicha 737,3 dan 1248,23 gacha bo'lgan, natijada bitta o'simlikning potensial urug' dorlik hosili 2,95 – 3,07 g ni tashkil etdi

1000 dona urug' og'irligi va ekish sxemasi asosida ekma sedananing hosildorligi aniqlandi (3-jadval).

3-jadval

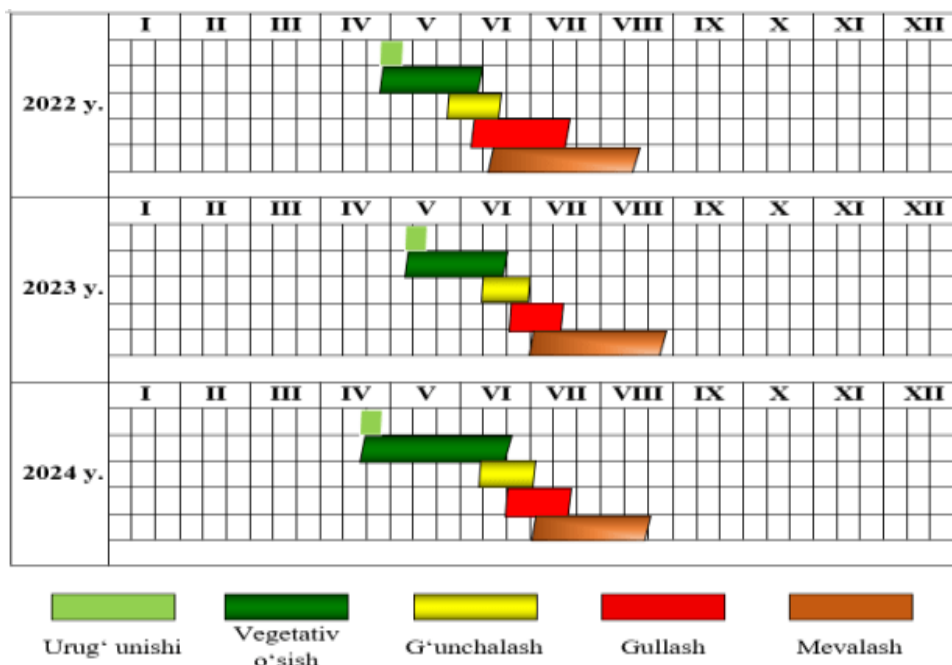
Ekma sedananing urug' hosildorligi (2022-2024 yillar)

Biometrik ko'rsatkichlar	Yillar		
	2022	2023	2024
1 ta qatordagi tuplar soni	666,67	666,67	666,67
1 ga dagi qatorlar soni	166,67	166,67	166,67
Bitta tupdagi real urug' murtaklar soni, dona	737,3	1093,37	1248,23
Urug' mahsuldorligi, gramm	1,55	2,30	2,62
Urug' hosildorligi, kg/ga	172,23	255,56	291,11

3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, ekish sxemasi 45x15 va 1000 dona urug' vazni 2,1 gramm bo'lganda 1 ga maydonda urug' hosildorligi 2022 yili 172,23 kg/ga, 2023 yili 255,56 kg/ga, 2024 yili 291,11 kg/ga ni tashkil etdi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, 2022-2024-yillarda **Nukus tumanida sho'rlangan sharoitida N. sativa ning ontogenezi** to'liq bosqichlardan o'tdi, o'ziga xos morfologik va fiziologik belgilar bilan tavsiflandi.

Mazkur bobning uchinchi bo‘limida Sedana (*Nigella sativa* L.) ning Qoraqalpog‘iston respublikasi sharoitida turning mavsumiy rivojlanish maromi tadqiq etilgan. Nukus tumani sharoitida 2022–2024-yillar davomida kuzatilgan vegetatsiya jarayonlari, uning mavsumiy o‘shish va rivojlanish maromlari har tomonlama tahlil qilinadi (5-rasm).



5-rasm. *Nigella sativa* L. ning fenospektri (2022–2024-yillar)

2022 yilda ekma sedananing vegetatsiya davomiyligi 122 kunni tashkil etdi. 2023 yilda ekma sedananing vegetatsiya davomiyligi 115 kunni tashkil etdi. 2024 yilda ekma sedananing vegetatsiya davomiyligi 124 kunni tashkil etdi.

To‘rtinchi bo‘limda Qoraqalpog‘iston respublikasi sharoitida yetishtirilgan *Nigella sativa* L. urug‘larining fitokimyoviy tahlili keltirilgan (4-jadval).

4-jadval

***Nigella sativa* urug‘i yog‘ining fiziko-kimyoviy ko‘rsatkichlari**

№	Ko‘rsatkichlar	Nukus (Umurzakova, 2023)	Farg‘ona (Tojiboyev, 2024)
1	Namlilik va uchuvchan moddalar, %	8,11	7,52
2	Yog‘ (neytral lipidlar), %	33,28	36,75
3	Absolyut quruq modda bo‘yicha yog‘, %	36,45	39,73
4	Yog‘ning refraksiya ko‘rsatkichi, $[\alpha]_{D20}$	1,4689	1,4682
5	Zichlik, gr/sm ³	0,9182	—
6	Yog‘ning kislotalik indeksi	4,56	1,12
7	Yod indeksi, % J ₂	124,32	112
8	Polyar lipidlar, %	1,54	1,01

4-jadvalda keltirilgan natijalar tahliliga ko‘ra Farg‘ona va Nukus hududlarida *Nigella sativa* urug‘i va yog‘ining kimyoviy tarkibi farqlanadi.

Yog‘ kislotalarining tarkibi va miqdori 5-jadvalda keltirilgan.

Nigella sativa L. lipidlarida yog' kislotalarining tarkibi, GX, %

№p/p	Yog' kislotalari	Tarkibi			
		Nukus (Umurzakova,2023)		Farg'ona (Tojiboyev,2024)	
		NL	PL	NL	PL
1	Laurin kislotalari, 12:0	0,23	—	0,29	-
2	Miristin kislotalari, 14:0	0,16	0,24	0,17	0,29
3	Pentadekan kislotalari, 15:0	0,07	0,03	-	-
4	Palmitin kislotalari, 16:0	11,91	16,55	11,88	14,21
5	Palmitolein kislotalari, 16:1	0,23	0,21	0,22	0,27
6	Margarin kislotalari, 17:0	0,08	0,09	0,06	0,09
7	Stearin kislotalari, 18:0	2,61	2,66	2,73	3,41
8	Olein kislotalari, 18:1ω9	24,48	22,74	23,89	25,71
9	Linol kislotalari, 18:2ω6	56,36	53,65	0,70	SL
10	Araxin kislotalari, 20:0	0,19	0,17	56,27	52,03
11	Eykozen kislotalari, 20:1ω11	0,39	0,37	0,19	0,20
12	Eykozadiyen kislotalari, 20:2ω6	3,25	3,22	0,44	0,80
13	Begen kislotalari, 22:0	0,04	0,07	3,16	2,78
14	Eruk kislotalari, 22:1	—	—	SL.	0,21
	∑ to'yingan yog' kislotalari	15,29	19,81	15,32	18,41
	∑ to'yinmagan yog' kislotalari	84,71	80,19	84,68	81,59

5-jadvaldan ko'rinib turganidek *Nigella sativa* urug'idan olingan yog' tarkibining tahlili har ikki hududda to'yinmagan yog' kislotalarining yuqori ulushga ega ekanligini ko'rsatdi (Nukusda 84,71%, Farg'onada 84,68%), bu ularning biologik qiymati yuqori ekanligini bildiradi. Liniol kislotalari asosiy qismni tashkil etib, Nukusda 56,36%, Farg'onada esa 56,27% ni tashkil etdi. Shuningdek, olein kislotalari ham yuqori foizda aniqlangan (Nukusda 24,48%, Farg'onada 23,89%).

To'rttichi bob "**Qoraqalpog'iston respublikasi sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.) ni yetishtirish agrotexnologiyasi**" deb nomlangan bo'lib, *Nigella sativa* L. ni o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ekish muddatlarining, ekish sxemasining, ekish me'yorining, sug'orish me'yorining ta'siri va yetishtirish agrotexnikasi bo'yicha olingan natijalar tahlili keltirilgan.

Bobning birinchi bo'limida Qoraqalpog'iston respublikasi sharoitida sedananing o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ekish muddatlarining ta'siri keltirilgan. Nukus tumani sharoitida o'simliklarni ekish ishlari asosan aprel oyida boshlanadi. Ekma sedananing o'sishi, rivojlanishi va xomashyo hosildorligiga ekish muddatlarining ta'sirini aniqlash maqsadida 2022-yil 3 xil muddatda tajribalar qo'yildi: 2 aprel, 12 aprel va 22 aprel kunlari urug'lar ekildi. Erta ekilgan o'simliklarning bo'yi (27.33 sm) iyun oyining birinchi dekadasigacha o'rta (23.94 sm) va kech (21.5 sm) ekilgan o'simliklarning bo'yidan mos ravishda 12% va 21% ga yuqori ko'rsatkichga ega bo'ldi. Iyun oyining 25-sanasida o'rta muddatda ekilgan o'simliklarning bo'yi jadal o'sib (51.2 sm), erta (49.7 sm) va kech (45.4 sm) ekilgan o'simliklarning bo'yidan mos ravishda 3% va 11.3% ga yuqori ko'rsatkichni tashkil etdi (6-jadval).

Ekma sedananing o'sishi va rivojlanishiga ekish muddatlarining ta'siri (2022yil)

№	Uzunligi sm		Barglar soni		G'unchalar soni		Gullar soni		Mevalar soni		Ko'sak soni
	08.06	25.06	08.08	1.07	09.06	25.06	16.06	25.06	30.06	02.07	
2.04 erta	27,3± 1,5	49,7 ±0,9	16,6 ±0,7	21,1 ±0,4	13,2± 0,8	7,3± 1,1	1,5± 0,4	8,78± 0,9	2,0± 0,5	12,7± 1,2	21,4± 1,4
12.04 o'rta	23,9± 0,9	51,2 ±1,2	19,7 ±0,3 5	21,7 ±0,3	9,4±0 ,9	9,8± 1,4	2,1± 0,7	7,83± 0,8	2,11 ±0,5	9,0±1 ,02	24,3± 2,6
22.04 kech	21,5± 1,8	45,4 ±1,9	16,9 ±1,0	22,2 ±0,5	13,1± 1,6	5,2± 0,7	1,53 ±0,4	7,44± 0,9	2,0± 0,5	8,11± 1,11	26,9± 3,6

Mazkur bobning ikkinchi bo'limida Qoraqalpog'iston respublikasi sharoitida turli ekish sxemalarida sedananing o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta'siri bo'yicha olingan natijalar tahlili keltirilgan. Ekish me'yori bo'yicha tajribalar 4 xil variantda qo'yildi: 8 kg/ga – 0,8 gr/m²; 10 kg/ga – 1,0 gr/m²; 12 kg/ga – 1,2 gr/m²; 14 kg/ga – 1,4 gr/m². (7-jadval).

Nukus tumani sharoitida ekma sedana o'simligini 10 kg/ga me'yorda ekish orqali eng yuqori hosildorlikka erishish mumkinligi aniqlandi

Ekma sedanani urug'larini ekish me'yori bo'yicha olingan natijalar (2022-yil)

Ekish me'yori (kg/ga)	O'rtacha bo'yi (sm)	Shoxlar soni (dona)	Ko'saklar soni (dona)	Urug' hosildorligi (kg/ga)
8	58,4	7,4	16,8	764
10	54,7	6,8	15,9	828
12	51,2	6,3	15,5	795
14	48,6	5,7	13,9	728

Uchinchi bo'limida Qoraqalpog'iston respublikasi sharoitida turli ekish sxemalarida sedananing o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta'siri. 2022-2024yillarda olib borilgan tajribalarda ekma sedananing tup oralig'i bo'yicha ekish sxemalari o'simlik rivojiga qanday ta'sir ko'rsatishi o'rganildi. Tuplar oralig'i bo'yicha tajribalar 3 xil variantda olib borildi: 1) tuplar oralig'i 10 sm 2) tuplar oralig'i 15 sm 3) tuplar oralig'i 20 sm oraliqda ekildi. Ekma sedanani ekishda tup oralig'ini to'g'ri tanlash juda muhim hisoblanadi. Zich ekish (10 sm) o'sishni cheklab qo'yadi, ortiqcha keng ekish (20 sm) esa umumiy hosilni kamaytiradi. Umumiy rivojlanish va hosildorlikni muvozanatda ushlab uchun eng maqbul variant sifatida 15 sm tup oralig'i tavsiya etiladi. (8-jadval).

8- jadval

Ekma sedananing o‘shishi, rivojlanishi va hosildorligiga tuplar oralig‘ining ta’siri bo‘yicha olingan natijalar (2022-2024yillar)

Variant	Tuplar oralig‘i (sm)	Qator oralig‘i (sm)	O‘simlik bo‘yi (sm)	Asosiy poyadagi shoxlar soni (dona)	Ikkilamchi shoxlar soni (dona)	Urug‘ hosildorligi (t/ga)
1	10	45	51	6–7	2	0,90
2	15	45	57	8–9	3–4	1,25
3	20	45	60	9–10	4–6	1,00

Ekish oralig‘i bo‘yicha tajribalar 3 xil variantda olib borildi: 1) qator orasi 30 sm 2) qator orasi 45 sm 3) qator orasi 60 sm. Barcha variantlarda tuplar oralig‘i 15 sm. Olib borilgan tajribalar yakunida quyidagicha natijalar olindi (9-jadval).

9- jadval

Ekma sedananing o‘shishi, rivojlanishi va xomashyo hosildorligiga ekish sxemalarining ta’siri (2022-2024yillar)

Variant	Qator oralig‘i (sm)	O‘simlik bo‘yi (sm)	Asosiy poyadagi shoxlar soni (dona)	Ikkilamchi shoxlar soni (dona)	Urug‘ hosildorligi (t/ga)
1	30 sm	48	6–7	2–3	0,95
2	45 sm	55	8–9	3–5	1,20
3	60 sm	58	9–10	4–6	1,05

Qator oralig‘i 45 sm bo‘lgan ekish sxemasi ekma sedanini yetishtirishda eng samarali deb topildi. Ushbu variantda o‘simlik tuplarining o‘shish va rivojlanish ko‘rsatkichlari yaxshi, shoxlanish darajasi yuqori, urug‘ hosildorligi maksimal darajada bo‘ldi.

Mazkur bobning to‘rtinchi bo‘limida turli sug‘orish me‘yorining ta‘sirini baholash maqsadida 4 ta variantda dala tajribalari tashkil etildi: 1. Nazorat – CHDNSga nisbatan 40–50; 2-variant –CHDNSga nisbatan 50–60%; 3-variant – CHDNS ga nisbatan 60–70%; 4-variant – CHDNS ga nisbatan 70–80%. Tuproqdagi namlik darajasi variantlar bo‘yicha belgilangan me‘yordan past bo‘lgan holatlarda sug‘orish ishlari amalga oshirildi.

CHDNSga nisbatan 60–70% darajadagi namlik sharoitida *Nigella sativa* L. o‘simligi eng yuqori biometrik va hosildorlik ko‘rsatkichlarini namoyon etdi. Ushbu sharoitda o‘simliklar to‘liq rivojlanib, eng yuqori urug‘ hosildorlik (848 kg/ga) ga erishildi. Shu sababli, bu optimal sug‘orish me‘yori sifatida tavsiya etiladi.

Dissertatsiyaning to‘rtinchi bobi beshinchi bo‘limida yetishtirishning ilmiy asoslangan uslublari keltirilgan. Agrotexnik tadbirlarni kompleks qo‘llash ekma sedananing optimal rivojlanishini ta‘minlaydi. Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida aprel oyining ikkinchi o‘n kunligida ekish, qator oralig‘i 45 sm, tup oralig‘i 15 sm, shuningdek CHDNSga nisbatan 60–70 % tuproq namligini saqlagan holda sug‘orish rejimini qo‘llash yuqori biometrik ko‘rsatkichlar namoyon bo‘ladi.

To‘rtinchi bobi oltinchi bo‘limida Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.) ni yetishtirishning iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari

deb nomlangan. Nukus tumani sharoitida ekma sedanani yetishtirishda eng ma'qul agrotexnik sxema – qator oralig'i 45 sm, tup oralig'i 15 sm, urug' me'yori 10 kg/ga deb aniqlandi. Bunday variantda o'simliklar o'rtasida suv, ozuqa va yorug'lik muvozanatda taqsimlanadi, natijada hosildorlik 1,2–1,25 t/ga ni tashkil etishi aniqlandi. Ekish ishlari aprel oyining ikkinchi o'n kunligida (12-aprel) amalga oshirilganda eng yaxshi natijalar olindi. Tuproqqa 2–3 marta ishlov berish, begona o'tlarni nazorat qilish va hosilni o'z vaqtida yig'ish urug' sifati va rentabelligini oshiradi.

XULOSALAR

1. *Nigella sativa* ning laboratoriya sharoitida urug' unuvchanligi bo'yicha eng yaxshi ko'rsatkich (97.8 %) 15°C haroratda undirilgan urug'larda kuzatildi. Past va yuqori haroratlarda ham unishga salbiy ta'sir ko'rsatdi. Dala sharoitida eng yaxshi (92.4 %) unuvchanlik ko'rsatkichini 9 oy saqlangan urug'lar namoyon etdi. Shu bilan birga unish uchun ketgan vaqt ham eng kam muddatni tashkil etdi. Eng past ko'rsatkichni (28.7 %) 33 oy saqlangan urug'lar namoyon etdi. Yashovchanlik ko'rsatkichi bo'yicha ham eng yuqori ko'rsatkich (95.8 %) 9 oy saqlangan urug'larda aniqlandi. Katta maydonlarda ekma sedanani plantatsiyasini tashkil etishda bir yillik urug'lardan foydalanish orqali yuqori rentabellikka erishish mumkinligi ilmiy isbotlandi.

2. *Nigella sativa* ning vegetatsiya davomiyligi 115 kundan 124 kungacha o'zgarib turgan. Eng qisqa vegetatsiya davomiyligi 2023 yilda, eng uzoq vegetatsiya davomiyligi esa 2024 yilda qayd etilgan. Vegetatsiya davomiyligiga haroratning ta'siri yuqori ekanligi aniqlandi.

3. *Nigella sativa* urug'idan olingan yog' tarkibida to'yinmagan yog' kislotalarining yuqori ulushi (Nukusda 84,71%) mavjud bo'lib, bu yog'larning biologik qiymatini yuqori ekanligini ko'rsatadi. Asosiy to'yinmagan kislota — linol kislotasi bo'lib, 56% dan ortiq ulushga ega. Shuningdek, olein kislotasi ham katta miqdorda aniqlangan. Hududlar o'rtasida ayrim yog' kislotalarining (eykozadiyen, stearin, miristin) miqdoriy farqlari kuzatilgani, iqlim va tuproq sharoitlarining yog' tarkibiga ta'sirini tasdiqlaydi. Umuman olganda, Nukus sharoitida yetishtirilgan o'simlik urug'idan olingan yog' yuqori sifatli va foydali tarkibga ega ekanligi ma'lum bo'ldi.

4. *Nigella sativa* ni maqbul ekish muddati Nukus sharoitida aprel oyining oxirgi dekadasi ekanligi tajribalar asosida ilmiy asoslandi. Qator oralig'i *Nigella sativa* L. o'simligining o'sishi, shoxlanishi va urug' hosildorligiga muhim ta'sir ko'rsatdi. Qator oralig'i 45 sm bo'lgan variantda eng yuqori hosildorlikka (1,2 t/ga) erishildi. 30 sm oraliqda o'sish va hosildorlik pasaydi (0,95 t/ga). 60 sm oraliqda individual o'sish yaxshi bo'lsa-da, umumiy hosildorlik 1,05 t/ga ni tashkil etdi.

5. *Nigella sativa* ni 15 sm oraliqda ekilganda o'simliklar yaxshi rivojlanib, eng yuqori urug' hosildorlikka (1,18 t/ga) erishildi. 10 sm masofada o'sish va hosildorlik pasaydi (0,90 t/ga). 20 sm masofada individual o'sish yuqori bo'lsa-da, maydondagi umumiy tup soni kamaygani sababli hosildorlik 1,00 t/ga ni tashkil etdi. Nukus sharoitida *Nigella sativa* L. ekin turi uchun eng samarali ekish me'yori 10 kg/ga deb

aniqlandi. Bu me'yorda o'simliklar o'rtasidagi joylashish va ozuqa moddalari o'zlashtirilishi muvozanatli bo'lib, eng yuqori urug' hosildorligi – 828 kg/ga ga erishildi. Ekish me'yori oshgan sari o'simliklar o'rtasida raqobat kuchayib, o'sish va rivojlanish ko'rsatkichlari pasaydi. Demak, yuqori hosildorlik va agromorfologik samaradorlikka erishish uchun 10 kg/ga ekish me'yori optimal hisoblanadi.

6. Sug'orish rejimida tuproq namligi CHDNSga nisbatan 60–70% darajada saqlangan shartlarda *Nigella sativa* L. uchun eng yuqori biometrik ko'rsatkichlar va hosildorlikka erishildi. Bu me'yorda o'simliklar nafaqat to'liq fiziologik rivojlanish bosqichlaridan o'tdi, balki yetarli biomassa to'plab, maksimal hosil shakllantirishi aniqlandi.

7. Nukus sharoitida ekma sedanani samarali yetishtirish uchun aprel oyining ikkinchi o'n kunligida (12 aprel), 10 kg/ga ekish me'yorida, qator oralig'ini 45 sm va tuplar oralig'ini 15 sm ekish, shuningdek, parvarish ishlarini o'z vaqtida va sifatli olib borish tavsiya etiladi. Bu holda o'simlikning rivojlanishi yuqori bo'lib, urug' hosildorligi va mahsulot sifati ham yuqori bo'ladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.32/2025.27.12.B/QX.01.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ЦЕНТРЕ
ПО ВЫРАЩИВАНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ**

**ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И АГРОТЕХНОЛОГИЙ
КАРАКАЛПАКИСТАНА**

УМУРЗАКОВА НАРГИЗА МАКСЕТБАЙ КИЗИ

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ
ЧЕРНОГО ТМИНА (*NIGELLA SATIVA L.*) В КЛИМАТО-ПОЧВЕННЫХ
УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКИСТАНА**

**06.03.03 – Введение, технология выращивания и агрофармакология интродукция
лекарственных растений**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОР ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ НАУКАМ**

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2025.2.PhD/Qx1755.

Диссертация выполнена в Каракалпакском институте сельского хозяйства и агротехнологий.

Автореферат диссертации доктора философии (PhD) на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице научного совета (www.dorivormarkaz.uz) и на информационно-образовательном портале (www.ziynet.uz)

Научный руководитель: **Жоллибеков Бердияр Бахтиярович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Эшанкулов Бобомурод Инаятович**
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Хомидов Жасурбек Жамолдинович
доктор философии (PhD) по биологическим наукам

Ведущая организация: **Самаркандский институт агроинновации и исследований**

Защита диссертации доктора философии (PhD) состоится на заседании Научного совета PhD.32/2025.27.12.B/Qx.01.01 при научно-производственном центре по выращиванию и переработке лекарственных растений. «__» ____ года в __ часов (Адрес: 111800, г. Ташкент, Бектемирский район, улица Олтинтопган, дом 15. Тел:(+99855) 519-21-00; факс: (+99855) 519-21-00; e-mail: shifobaxsh@urmon.uz. Административный корпус Научно-производственного центра по выращиванию и переработке лекарственных растений, 1-этаж, конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре НПЦ «Выращивание и переработка лекарственных растений» (зарегистрирована под № __) (Адрес: 111800, г. Ташкент, Бектемирский район, улица Олтинтопган, дом 15, Научно-производственный центр по выращиванию и переработке лекарственных растений, здание Информационно-ресурсного центра. Тел:(+99855) 519-21-00.

Автореферат диссертации разослан «__» ____ 2026 года
(реестр протокола рассылки № «__» от «__» ____ 2026 года.

Б. Э. Избасаров
Председатель Ученого совета по присуждению ученых степеней, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.С. Рустамов
Секретарь Ученого совета по присуждению ученых степеней, доктор философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам

Б. Ё. Тўхтаев
Председатель научного семинара при Ученом совете по присуждению ученых степеней, доктор биологических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора (PhD) философии)

Актуальность и необходимость темы диссертации. В последние годы во всем мире активно ведутся исследования в области выращивания лекарственных и ароматических растений, расширения производства натуральных лекарственных средств на основе их биологически активных компонентов и их использования в фармацевтической промышленности. Таким образом, среди таких растений *Nigella sativa* L. занимает особое место во всем мире как лекарственное растение, которое не только имеет питательную и терапевтическую ценность, но и обладает высоким экономическим потенциалом. “Основными странами-производителями *Nigella sativa* L. являются Индия (86%), Иран (4%), Сирия (3%) и Турция (2%), с общим объемом производства около 600 тысяч тонн”¹. В определенной степени она также культивируется в Египте, Пакистане и Афганистане. Эти цифры демонстрируют, что *Nigella sativa* L. имеет стратегическое значение как сельскохозяйственное и фармацевтическое сырье международного значения.

В таких странах, как Индия, Иран, Турция, Сирия, Египет и Пакистан, проводится углубленное изучение лечебных свойств *Nigella sativa* L., а также биологически активных соединений, содержащихся в её семенах и масле. проводятся обширные исследования по их использованию в фармацевтической промышленности и по разработке натуральных лекарственных средств и пищевых добавок. Основными биологически активными веществами в масле и экстрактах, полученных из семян *N. sativa*, являются тимохинон, нигеллон. Основные биологически активные соединения в масле и экстрактах из семян *N. sativa* — тимохинон, нигеллон, α -пинен, линолевая и олеиновая кислоты, сапонины, флавоноиды, дубильные вещества и эфирные масла — уменьшает воспаление процесса в организме, обладают антибактериальным, антиоксидантным и иммуностимулирующим действием. Поэтому спрос на это растение растет не только в народной, но и в современной медицине и фармацевтической промышленности.

Перспективные лекарственные, пряные и эфирные масла в условиях нашей республики размножение растений, совершенствование агротехники их выращивания, по более широкому внедрению в сельскохозяйственную и фармацевтическую сферы в последние годы проводится ряд исследований. В то же время биология роста и развития растения *Nigella sativa* в условиях республики, исследование потенциала размножения, анализ качества сырья (семян и масел) и научные рекомендации по разработке технологии выращивания не получили достаточного развития. Определение адаптивности культивируемого тмина к климатическим и почвенным факторам в условиях Каракалпакстана и внедрение научно обоснованных методов возделывания, направленных на улучшение качества сырья, имеют большое значение.

По постановлению президента Республики Узбекистан от 20 мая 2022 года № ПП-251 “Культурное выращивание и переработка лекарственных растений о

¹ <https://www.cbi.eu/market-information/spices-herbs/cumin/market-potential>

мерах по организации их широкого использования в лечении” указывает на актуальность прикладных исследований в этом направлении. С этой точки зрения биологических и изучение агроэкологических свойств, промышленное использование в качестве лекарственного сырья, определение возможностей выращивания с научной и практической точки зрения является важнейшей задачей. По указу президента Республики Узбекистан от 20 мая 2022 года № УП-139 “О мерах по эффективному использованию сырьевой базы лекарственных растений, о мерах по созданию цепочки добавленной стоимости путем поддержки”, постановление № ПП -4670 от 10 апреля 2020 г. «О мерах по охране, культивированию, переработке и рациональному использованию дикорастущие лекарственных растений», № ПП -4901 от 26 ноября 2020 г. «О выращивании и переработке лекарственных растений, о мерах по расширению масштабов научных исследований по развитию семеноводства» решения, постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № ПП-484 от 11 июня 2019 года «Об утверждении стратегии сохранения биологического разнообразия в Республике Узбекистан на 2019-2028 годы»², данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации поставленных в нем задач.

Актуальность исследования связана с основными приоритетными направлениями научно-технического развития Республики. Данное исследование проводилось в рамках приоритетного направления, определенного в научно-технической программы развития науки и техники Республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Состояние проблемы. изучались Систематика рода *Nigella sativa* L. и его видовой состав изучены А.И. Поярковой (1954), А.И. Введенским (1961), И.Т. Цукерваником (1987), А.Л. Буданцевым (1993), К.Х. Басером и др. (2000), З.А. Джамзадом и др. (2003, 2005); Биологическая активность, лекарственное и фармакологическое значение вида приведены в исследованиях Л.В. Свиденко (2008), Ф.С. Хачировой (2009), М.М. Бернарди и др. (2011), З.А. Мамедовой и со авторами. (2011), В.В. Тонковцевой и А.М. Ярошем (2012), М.А. Мяделесом и др. (2012), И.Н. Палым (2014), Н.Т. Иеном и И.И. Тернинко (2018), С.Д. Юсуфи и др. (2022), Н.И. Кащенко и Д.Н. Оленниковым (2016, 2023) А.К. Муратом (2024) приведено в исследованиях; морфогенетические особенности, динамика развития и изменчивость морфологических признаков растений изучены З.А. Маммадовой (2012), Ю.А. Асташенковым (2014), И.Е. Анищенко и О.Ю. Жигунов (2016), А.Ю. Асташенков и В.А. Черемушкина (2016), А.Ю. Асташенковым и со авторами. (2017, 2018), Е.И. Демьяновой (2019); микрклональное размножение и биотехнологические исследования приведены в работах В.Л. Налобовой и В.В. Акименко (2005), И.В. Митрофановой и др. (2006, 2009); создание новых сортов и селекционные работы В.Д. Работяговым и соавт. (2009), А.Е. Палий и со авторы (2016), А.Г. Девятов (2019), Е.Ю. Бабаевой (2023); интродукция и агротехника возделывания изучены в

² <https://lex.uz/ru/docs/-4372839>

исследованиях Т.И. Орёл (2015), З.А. Гусейновой и М.К. Курамагомедова (2017), П.С. Егоровой (2019).

Узбекскими учеными был проведен ряд научных исследований по изучению биохимического состава, биологически активных веществ и агроэкологических характеристик семян *Nigella sativa* L. Дж. Фармоновым (2021) удалось увеличить выход масла до 75,2% путем термической обработки семян.

М.У. Тожибоев (2023) установил, что семена содержат 32–40% масла, 15–20% белка и обладают высокой активностью соединения Тимохинона. Д. Р. Тожибоев (2024) сравнил состав местного масла с образцами из других регионов, продемонстрировав стабильность основных жирных кислот. А.В. Махмудов и др. (2022) проанализировали его фенологию и урожайность в различных экосистемах, отметив, что максимальный урожай составил 2,34 т/га.

Однако на сегодняшний день биоэкология и внедрение *Nigella sativa* L., широко распространенного в флоре Узбекистана, недостаточно изучены в литературе. В условиях Каракалпакстана комплексные исследования биологических и агроэкологических характеристик этого вида, а также разработка научно обоснованных технологий его внедрения и создания интродукции агроплантаций являются актуальной и важной задачей.

Актуальность темы диссертации для научно-исследовательской деятельности высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Данное диссертационное исследование реализуется по проекту AI-9124093824-R5 «в Международном инновационном центре Оролбой и учебном центре бизнес-акселератора и технопарке, оснащенный генным банком семян лекарственных растений, а также в рамках проекта перспективные пустынные и лекарственные растения, размножение «*in vitro*» и создание их генного банка в учебном центре бизнес-акселератора и технопарке, оснащенный генным банком семян растений».

Цель исследования. Реализация влияния сроков посева, схем посадки, нормы высева и схема интенсивности орошения на выращивание черного тмина (*Nigella sativa* L.) в почвенно-климатических условиях Каракалпакстана.

Задачи исследования. Исходя из цели исследования, в его рамки поставлены следующие задачи:

- определение всхожести семян *Nigella sativa* L.;
- изучение этапов онтогенеза;
- мониторинг ритма сезонного развития;
- проведение фитохимического анализа семян *Nigella sativa* L., выращенных введенными в условиях Каракалпакстана;
- определение влияния сроков посева, расстояния между семенами и нормы высева на рост, развитие и урожайность *Nigella sativa* L.;
- определить влияние интенсивности орошения на рост, развитие и урожайность;
- разработка агротехнологии выращивания и определение её экономической эффективности.

Объектом исследования является *Nigella sativa* L., однолетнее лекарственное, пряное и эфиромасличное растение, принадлежащее к семейству *Ranunculaceae*.

Предмет исследования включает в себя биоэкологию, онтогенез, фитохимию, размножение и культивирование.

Методы исследования. В диссертации использованы полевые исследования, фенологические, морфометрические, фитохимические и статистические методы. Для определения морфологических характеристик растения использовались методы З.Т. Артюшенко (1986), для изучения ритма сезонного развития — методы И.Н. Бейдемана (1974) и Г.Н. Зайцева (1973). Посевные исследования статистический анализ данных проводился с использованием методов, рекомендованных Б.А. Доспеховым (1985).

Научная новизна исследования.

Установлено, что оптимальная температура для прорастания семян *Nigella sativa* составляет +15°C, при этом показатель всхожести достигает 97,8%.

Онтогенетические стадии *Nigella sativa* включают латентную, проростковую, ювенильную, имматурную и генеративную стадии, при этом общий вегетационный период длится 115–124 дня. Самый короткий вегетационный период был зафиксирован в 2023 году, а самый длинный — в 2024 году.

Научно обосновано, что оптимальный срок посева *Nigella sativa* в условиях района Нукус приходится на последнюю декаду апреля. Установлено, что ширина междурядий оказывает существенное влияние на рост, ветвление и урожайность семян. При междурядье 45 см получена наибольшая урожайность (1,2 т/га). При междурядье 30 см наблюдалось снижение роста и урожайности (0,95 т/га). При междурядье 60 см индивидуальный рост был выше, однако общая урожайность составила 1,05 т/га;

При посеве *Nigella sativa* с расстоянием между растениями 15 см отмечено хорошее развитие растений и получена наибольшая урожайность семян (1,18 т/га). При расстоянии 10 см наблюдалось снижение роста и урожайности (0,90 т/га). При расстоянии 20 см индивидуальный рост был выше, однако из-за уменьшения количества растений на единице площади урожайность составила 1,00 т/га. Установлено, что в условиях района Нукус наиболее эффективная норма высева составляет 10 кг/га, при которой достигнута максимальная урожайность семян (828 кг/га);

Определено, что при поддержании влажности почвы на уровне 60–70% от предельной влагоёмкости полевого слоя (ППВ) *Nigella sativa* достигает наилучших биометрических показателей и урожайности. В этих условиях растения проходят все физиологические стадии развития, формируют достаточную биомассу и обеспечивают максимальную продуктивность.

Практические результаты исследования следующие:

анализ состава масла из семян *Nigella sativa* в Нукусском районе выявил высокую долю ненасыщенных жирных кислот (84,71 %), что свидетельствует о его высокой биологической ценности. Линолевая кислота составляла основной компонент (56,36%). Олеиновая кислота, также, была обнаружена в высоком

процентном соотношении (24,48%). Содержание насыщенных жирных кислот составило 15,29%, причем основным компонентом была пальмитиновая кислота (11,91%). Эти результаты имеют существенное влияние в региональных условиях, включая климат и жировой состав почвы; и утвердил, что из чернушки посевной, выращенной в Ферганском районе высокое содержание масла, полученного из чернушки посевной, выращенного на территории Нукусского района доказано, что обладает высоким качеством.

Разработаны научно обоснованные методы размножения и возделывания *Nigella sativa* в условиях Каракалпакстана на основе определения биоэкологических особенностей.

Достоверность результатов исследования. Результаты научной работы, проведенной в рамках диссертации, были обсуждены и одобрены Учебно-методическим советом Каракалпакстанского института сельского хозяйства и агротехнологий, состояние полевых опытов и наличие первичных данных подтверждается тем фактом, что результаты научных исследований, проведенных в рамках диссертации, были представлены на двух республиканских и трех международных научно-практических конференциях.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость исследования заключается в том, что впервые были изучены биоэкологические особенности *Nigella sativa* в условиях Республики Каракалпакстан, определен фитохимический состав семенного сырья растения, разработаны методы размножения и выращивания.

Практическая значимость исследования заключается в создании крупных плантаций полученных результатов в свободных экономических зонах и аграрной системе нашей республики, специализирующихся на выращивании лекарственных растений в различных почвенно-климатических условиях основанное на том, что результаты будут служить для снабжения пищевой и фармацевтической промышленности необходимым сырьем.

Внедрение результатов исследований. На основе научных данных, полученных при научном обосновании агротехнологии выращивания черного тмина (*Nigella sativa* L.) в почвенно-климатических условиях Каракалпакстана: Разработка агротехнологии выращивания черного тмина (*Nigella sativa* L.) в почвенно-климатических условиях Каракалпакстана на основе научных результатов, полученных Министерством экологии, Государственное унитарное предприятие «Саманбайский опытный полевой центр» Министерства охраны окружающей среды и изменения климата, на участке площадью 0,1 га, было реализовано (Республика Каракалпакстан Экология, Сертификат Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан № 02-01/18-2-3702 от 23 октября 2025 года). В результате *Nigella sativa* продемонстрировала свою адаптивность к новым условиям, что позволило производить высококачественные семена в новых условиях. На основе собранных семян создан «Ўсимликлар генбанк» данного вида. Эти семена позволили вести крупномасштабное выращивание и создать ресурсную базу. На основе полученных результатов была разработана рекомендация «Агротехнология размножения и выращивания лекарственного

растения черного тмина (*Nigella sativa* L.)» для выращивания лекарственных растений в нашей республике. Рекомендация, разработанная на основе полученных результатов, позволила создать плантации *N. sativa* и получить высококачественное семенное сырье на землях лесного хозяйства и фермерских хозяйств, занимающихся выращиванием, размножением и переработкой лекарственных растений.

Агротехнология выращивания черного тмина (*Nigella sativa* L.) в почвенно-климатических условиях Республики Каракалпакстан была внедрена на ферме «AGRO INPEX KEGEYLI» в Кегайлинском районе на участке площадью 1,90 га. (Справка № 03-06/03-06-3839 от 7 октября 2025 года Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан). В результате *Nigella sativa* продемонстрировала свою приспособляемость к новым условиям, что позволило производить высококачественные семена в новых условиях. На основе полученных семян создан специализированный семенной банк вида. Эти семена позволили вести культивирование на крупных плантациях и создать ресурсную базу.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на двух международных и трёх национальных научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 9 научных работ, в том числе 4 статьи в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, из которых 3 были опубликованы в республиканских и 1 в зарубежном журнале, также была опубликована 1 рекомендация.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, рекомендаций для практики, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В введении обосновывается актуальность и необходимость проводимого исследования, описываются цели и задачи, объект и предмет исследования, методы исследования, а также демонстрируется его соответствие основным приоритетным направлениям развития науки и техники в республике. Описаны научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, представлена информация о внедрении результатов исследования в практику, публикациях и их одобрении, а также изложена структура диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная «**Чернушка посевная (*Nigella sativa* L.): история изучения, ботаническое описание и значение**» посвящена анализу предыдущих научных исследований.

Научные исследования *Nigella sativa* L. в основном были сосредоточены на ее фитохимическом составе, физиологии, адаптации к условиям выращивания, агротехнике и лечебных свойствах.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «**Климатические и почвенные условия экспериментальной площадки, объект и методы исследования**», представлены климатические и почвенные условия экспериментальной площадки, подробная информация об объекте и методах исследования. Экспериментальное поле расположено в северной части Республики Каракалпакстан, и регион характеризуется резко континентальным климатом.

Лето очень жаркое и сухое, а зима холодная с небольшим количеством осадков. По данным метеорологической станции «Нукус», средняя температура в зимние месяцы колеблется от $-6,5^{\circ}\text{C}$ до $4,6^{\circ}\text{C}$, а летом составляет около $29-31^{\circ}\text{C}$. В 2024 году максимальная температура превысила 43°C , а минимальная опустилась до $-22,5^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков составляет 80–120 мм, которые выпадают в основном весной и осенью. Летняя температура поверхности почвы поднимается до $60-67^{\circ}\text{C}$, что является важным фактором, определяющим теплоустойчивость растений в регионе. Экспериментальное поле характеризуется орошаемыми луго-аллювиальными почвами. Почвы морфогенетически слабо выщелоченные, с слабощелочной реакцией гидроксида и содержанием гумуса уменьшающимся 1,2 % в верхних слоях, до 0,3 % в нижних слоях. Содержание азота составляет 0,06–0,019 %, фосфора — 0,25–0,10 %, калия — 1,36–0,59 %. Содержание мобильного фосфора умеренное (34 мг/кг), а калия относительно низкое (210 мг/кг). Тип засоления — хлоридно-сульфатный, уровень засоления оценивается от слабого до умеренного.

В качестве объекта исследования была выбрана *Nigella sativa* L. (черный тмин), были изучены онтогенетические стадии растения, изменения его морфологических характеристик, прорастание семян и химический состав.

При исследовании, выделении и определении онтогенетических морфологических признаков растения использовались методы, рекомендованные в «Атласе описательной морфологии высших растений» (З.Т. Артюшенко, 1990). Стадии онтогенеза растения описывались с использованием работы И.Г. Серебрякова «Морфология вегетативных органов высших растений» (Серебряков, 1952) и «Рекомендаций по изучению онтогенеза в ботанических садах СССР» (1990). Сезонный ритм развития посевного сафлора изучали с помощью методов И.Н. Бейдемана (1974). Статистический анализ данных проводился с использованием общепринятых методов, а именно на основе методики многофакторного дисперсионного анализа на основе пособия Б.А. Доспехова «Методы полевого опыта», а также методом MS Excel t-теста (t-критерий Стьюдента) с использованием персонального компьютера.

Химический состав семян седаны определялся в лаборатории химии липидов Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан. Первоначальные агротехнические методы выращивания растения были определены путем проведения опытов на небольшом участке.

Третья глава диссертации, озаглавленная «Агротехнология выращивания чернушки (*Nigella sativa* L.) в условиях республики Каракалпакстан», посвящена прорастанию семян растения в лабораторных и полевых условиях, периодам и стадиям онтогенеза в условиях интродукции, сезонный ритм развития, фитохимический анализ и оценку интродукции.

В первом разделе главы изучено влияние сроков хранения на прорастание семян *Nigella Sativa* L. в лабораторных и полевых условиях.

Установлено, что прорастание семян *Nigella sativa* L. снижается с увеличением срока хранения. В лабораторных и полевых условиях лучшие результаты были отмечены у семян, хранившихся в течение девяти месяцев, причем наибольшая всхожесть (97,8 %) была зафиксирована при температуре 15 °С, а 92,4 %. Наиболее низкие показатели были зафиксированы у семян, хранившихся в течение 33 месяцев, с показателями всхожести и жизнеспособности 28,7% и 55,2% соответственно. (табл. 1).

Таблица 1

Влияние срока хранения и температуры на всхожесть семян посевного чёрного тмина (*Nigella sativa* L.)

№	Опытные варианты	Температура, °С	Срок начала прорастания	Всхожесть на 22-й день, %
1	Семена, хранившиеся 9 месяцев	10	8-й день	15.6±1.3
		15	4-й день	97.8±3.9
		20	7-й день	84.3±3.7
		25	12-й день	65.8±2.5
2	Семена, хранившиеся 21 месяц	10	12-й день	-
		15	7-й день	65.7±2.4
		20	11-й день	45.4±2.5
		25	15-й день	33.8±3.1
3	Семена, хранившиеся 33 месяца	10	14-й день	-
		15	9-й день	36.7±1.9
		20	14-й день	28.5±1.5
		25	22-й день	19.8±1.6

Во второй части было установлено, что в условиях Каракалпакстана онтогенетические стадии *Nigella sativa*, а именно процесс от прорастания семян до полного созревания, происходят с ранней весны до позднего лета.

В экспериментальных условиях растение проходило следующие стадии онтогенеза.

Латентный период (се). Латентный период — это промежуток времени между созреванием семени растения и его прорастанием. Семена *N. sativa* имеют черный цвет, треугольную форму, шероховатую поверхность без волосков; их длина составляет примерно 2,5–3,0 мм, ширина — 1,3–2,0 мм, они сужаются к основанию. Вес 1000 семян составляет 2,1 г (рис. 1)



Рисунок 1. Внешний вид семян *Nigella sativa* L. и вес 1000 семян

Стадия прорастания (р). Семена чёрного тмина были посеяны на заранее подготовленном экспериментальном участке 12 апреля. Первые всходы появились через 14 дней. Было установлено, что период прорастания растений длится в среднем 12 дней (рис. 2).



Рисунок 2. Прорастание семян *Nigella sativa* L.

Ювенильная стадия (j). Эта стадия охватывает период от появления первых настоящих листьев до образования ветвей первого порядка. Первые настоящие листья появились в среднем через 12 дней после появления семядольных, т. е. через 26 дней после посева семян. Первый настоящий лист тройчатый, разделенный на две трети, с более округлой верхушкой листовой пластинки, сидячий или с толстым коротким черешком, шириной и длиной 1–1,5 мм, полутрубчатой формы. Второй и третий настоящие листья начали появляться с интервалом 4–5 дней, а последующие — с интервалом 3–4 дней (рис. 3).



Рисунок 3. Внешний вид молодого растения в ювенильной стадии *Nigella sativa* L.

Незрелая стадия (*im*). Эта стадия охватывает период от появления ветвей первого порядка до образования почек. На этой стадии происходит старение семян и молодых листьев, образование боковых побегов и увеличение надземной биомассы (вегетативной массы), рост корневой системы, образование 3–4 боковых корней на главном корне и появление камбиальных тканей в главном корне. В это время высота растения достигает 20–25 см. Период вегетативной зрелости в условиях сильно засоленной почвы длится дольше, в среднем 25–30 дней.

Генеративная стадия — эта стадия начинается с появления почки на верхушке главного стебля. Растения вступили в фазу бутонизации в последние десять дней мая. В начале периода бутонизации их высота составляла 22–27 см, к концу периода она увеличилась до 35–40 см. На главном стебле было 15–18 листьев. Период полного формирования каждого бутона составлял 12–14 дней. Период цветения на семенном поле начался во второй декаде июня (11–12 июня). Общий период цветения пришелся на первую декаду июля. В это время высота растения составляла 42–46 см. Количество цветков на одном растении колебалось от 16 до 31. Период цветения одного цветка длился в среднем 4–6 дней, а одно растение цвело 12–18 дней. Окончание цветения совпало с концом июля и началом августа. Общая продолжительность периода цветения составила 50–55 дней (рис. 4).



Рисунок 4. Внешний вид растения на стадии генеративного развития *Nigella sativa* L.

Со второго десятидневного периода июня начинается стадия плодоношения. После оплодотворения растения окрашенные чашелистики начинают опадать, и начинают развиваться плодовые прицветники и 9–10 зародышей внутри них.

Таблица 2

Потенциальный и фактический урожай семян *Nigella sativa* L.(2022-2024 г)

Биометрические показатели	Годы		
	2022	2023	2024
Количество потенциальных цветков на растении, шт.	16,11±0,99	23,17±1,48	26,04±2,62
Фактическое количество цветков на растении, шт.	15,75±0,84	22,87±0,95	25,84±1,16
Количество потенциальных чашелистиков на цветок, шт.	5±0,02	5±0,02	5±0,02
Фактическое количество лепестков на цветок, шт.	4,98±0,02	4,98±0,02	4,98±0,02
Количество потенциальных зародышей на одну семяпочку, шт.	9,4±0,4	9,6±0,5	9,7±0,3
Количество настоящих семязачатков в одном плодолистике, шт.	9,4±0,4	9,6±0,5	9,7±0,3
Потенциальное количество завязей на растение, шт.	757,17	1112,16	1262,94
Количество семязачатков на одном растении, шт.	737,3	1093,37	1248,23

Потенциальный урожай семян чёрного тмина зависит от количества цветов на растении. У растения чёрного тмина количество цветков на растении колебалось от 16 до 31, в среднем от 21,77 до 25,17 за годы наблюдений. (табл. 2).

В условиях Нукуса фактическая урожайность семян составила 97,6 % Завязь, или гинецей, состоит из пяти плодолистиков. Каждый плодолистик чёрного тмина содержит 9,4–9,7 зародышей. Общее количество стручков на одном растении варьировалось на протяжении лет от 737,3 до 1248,23 штук, что давало потенциальный урожай семян на одно растение 2,95–3,07 г.

На основе веса 1000 семян и схемы посева был определен урожай посеянного черного тмина (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность семян *Nigella sativa* L.(2022-2024-г)

Биометрические показатели	Годы		
	2022	2023	2024
Количество растений в одном рядке, шт.	666,67	666,67	666,67
Количество рядков на 1 га, шт.	166,67	166,67	166,67
Количество семязачатков на одном растении, шт.	737,3	1093,37	1248,23
Семенная продуктивность, гр	1,55	2,30	2,62
Урожайность семян, кг/га	172,23	255,56	291,11

Как видно из таблицы 3, при схеме посадки 45x15 и весе 1000 семян 2,1 грамма, урожайность семян с гектара в 2022 году составила 172,23 кг/га, в 2023 году — 255,56 кг/га, а в 2024 году — 291,11 кг/га.

В заключение, в 2022–2024 годах в условиях засоления в Нукусском районе онтогенез *N. sativa* прошел все стадии развития и характеризовался специфическими морфологическими и физиологическими особенностями.

В третьем разделе этой главы исследуется ритм сезонного развития вида. Всесторонне проанализированы вегетативные процессы, наблюдаемые в условиях Нукусского района в 2022–2024 годах, а также их сезонные ритмы роста и развития (рис. 5).

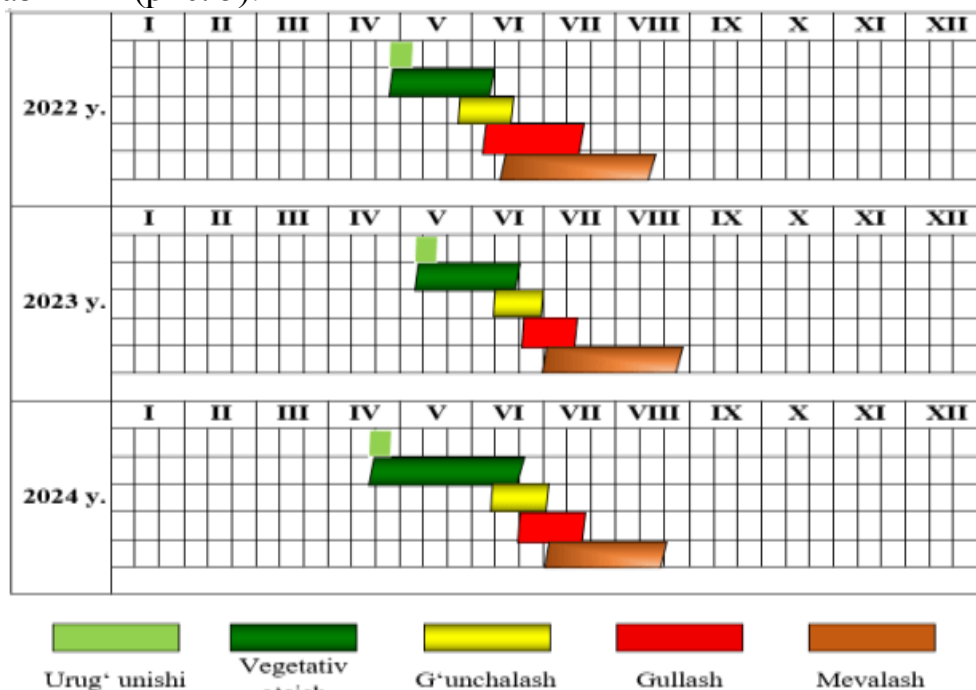


Рисунок 5. Феноспектр *Nigella sativa* L. (2022–2024 гг.)

В 2022 году вегетационный период чернушки посевной составил 122 дня. В 2023 году вегетационный период чернушки посевной составил 115 дней. В 2024 году вегетационный период чернушки посевной составил 124 дня.

В четвертом разделе рассматриваются сезонные стадии развития чернушки (*Nigella sativa* L.) в условиях Республики Каракалпакстан (табл. 4).

Таблица 4

Физико-химическая характеристика масла семян *Nigella sativa* L.

№	Показатели	Нукус (Умурзакова, 2023)	Фергана (Тожибоев, 2024)
1	Влажность и летучие вещества, %	8,11	7,52
2	Жир (нейтральные липиды), %	33,28	36,75
3	Жир, % в пересчете на абсолютно сухое вещество	36,45	39,73
4	Показатель рефракции жира, $[\alpha]_{D20}$	1,4689	1,4682
5	Плотность, г/см ³	0,9182	—
6	Кислотное число масла	4,56	1,12
7	Иодный индекс, % J ₂	124,32	112
8	Полярные липиды, %	1,54	1,01

Согласно анализу результатов, представленных в таблице 4, химический состав семян и масла *Nigella sativa* L. в Ферганской и Нукусской различается. Состав и содержание жирных кислот представлены в таблице 5.

Таблица 5

Состав жирных кислот в липидах *Nigella sativa* L., ГХ, %

№ р/р	Жирные кислоты	Состав			
		Нукус (Умурзакова, 2023)		Фергана (Тожибоев, 2024)	
		NL	PL	НЛ	PL
1	Лауриновая кислота, 12:0	0,23	—	0,29	-
2	Миристиновая кислота, 14:0	0,16	0,24	0,17	0,29
3	Пентадекановая кислота, 15:0	0,07	0,03	-	-
4	Пальмитиновая кислота, 16:0	11,91	16,55	11,88	14,21
5	Пальмитолеиновая кислота, 16:1	0,23	0,21	0,22	0,27
6	Маргариновая кислота, 17:0	0,08	0,09	0,06	0,09
7	Стеариновая кислота, 18:0	2,61	2,66	2,73	3,41
8	Олеиновая кислота, 18:1 ω 9	24,48	22,74	23,89	25,71
9	Линолевая кислота, 18:2 ω 6	56,36	53,65	0,70	SL
10	Арахидиновая кислота, 20:0	0,19	0,17	56,27	52,03
11	Эйкозеновая кислота, 20:1 ω 11	0,39	0,37	0,19	0,20
12	Эйкозодиеновая кислота, 20:2 ω 6	3,25	3,22	0,44	0,80
13	Бегеновая кислота, 22:0	0,04	0,07	3,16	2,78
14	Эруковая кислота, 22:1	—	—	SL.	0,21
	Σ насыщенные жирные кислот	15,29	19,81	15,32	18,41
	Σ ненасыщенные жирные кислоты	84,71	80,19	84,68	81,59

Как видно из таблицы 5, анализ жирнокислотного состава масла, полученного из семян *Nigella sativa*, показал высокую долю ненасыщенных жирных кислот в обоих регионах (84,71% в Нукусе, 84,68% в Фергане), что указывает на их высокую биологическую ценность. Линолевая кислота составляла основной компонент, составляя 56,36% в Нукусе и 56,27% в Фергане. Олеиновая кислота также была идентифицирована в высоком процентном соотношении (24,48% в Нукусе и 23,89% в Фергане).

В четвертой главе, озаглавленной «Агротехнология выращивания чернушки посевной (*Nigella sativa* L.) в условиях республики Каракалпакстан», представлены результаты анализа влияния сроков посева, схем посадки, нормы высева и интенсивности орошения на рост, развитие и урожайность *Nigella sativa* L., а также на агротехнические методы выращивания.

В первом разделе главы влияние сроков посева на рост, развитие и урожайность чернушки посевной в условиях Республики Каракалпакстан представлены результаты влияния сроков посева на рост, развитие и урожайность *Nigella sativa* L. (табл. 6)

В условиях Нукусского района посев в основном проводится в апреле. Для определения влияния сроков посева на рост, развитие и урожайность сырья посевного сафлора в 2022 году были проведены эксперименты в три разных срока: семена высевали 2 апреля, 12 апреля и 22 апреля. Высота ранних посевов (27,33 см) была на 12% и 21% выше, чем у средних (23,94 см) и поздних (21,5 см) посевов, соответственно, до первой декады июня. К 25 июня высота среднесрочно посеянных растений быстро увеличилась (51,2 см), ранних (49,7 см) и поздних (45,4 см) посевов, соответственно на 12% и 21%.

Таблица 6

**Влияние сроков посева на рост, развитие и урожай сырья
Nigella sativa L.2022**

№	Длина (см)		Количество листьев		Количество почек		Количество цветков		Количество плодов		Количество стручков
	08.06	25.06	08.06	1.07	16.06	25.06	16.06	25.06	30.06	02.07	
2.04 в раннем	27,3 ±1,5	49,7 ±0,9	16,6± 0,7	21,1 ±0,4	13,2± 0,8	7,3± 1,1	1,5± 0,4	8,78± 0,9	2,0± 0,5	12,7± 1,2	21,4±1, 4
12.04 в среднем	23,9 ±0,9	51,2 ±1,2	19,7± 0,35	21,7 ±0,3	9,4±0, 9	9,8± 1,4	2,1± 0,7	7,83± 0,8	2,11 ±0,5	9,0±1, 02	24,3±2, 6
22.04 в позднем	21,5 ±1,8	45,4 ±1,9	16,9± 1,0	22,2 ±0,5	13,1± 1,6	5,2± 0,7	1,53 ±0,4	7,44± 0,9	2,0± 0,5	8,11± 1,11	26,9±3, 6

Во втором разделе данной главы представлен анализ результатов, полученных при изучении влияния различных схем посева на рост, развитие и урожайность *Nigella sativa* в условиях Республики Каракалпакстан. Опыты по нормам посева были проведены в четырёх вариантах: 8 кг/га – 0,8 г/м²; 10 кг/га – 1,0 г/м²; 12 кг/га – 1,2 г/м²; 14 кг/га – 1,4 г/м². Установлено, что в условиях Республики Каракалпакстан наибольшая урожайность достигается при норме посева 10 кг/га (табл. 7).

Таблица 7

**Влияние нормы высева семян на урожайность *Nigella sativa* L.
(2022 г.)**

Норма высева (кг/га)	Средняя высота (см)	Количество ветвей (штук)	Количество коробочек (штук)	Урожайность семян (кг/га)
8	58,4	7,4	16,8	764
10	54,7	6,8	15,9	828
12	51,2	6,3	15,5	795
14	48,6	5,7	13,9	728

В третьем разделе проведены различные посевы в условиях Республики Каракалпакстан. влияние схемы на рост, развитие и урожайность чернушки. В опытах, проведенных в 2022-2024 году, посев посевной чернушки по интервалам между кустами изучено, как схемы влияют на развитие растений. Промежуток кустов эксперименты проводились в 3 различных вариантах: 1) расстояние между кустами 10 см 2) кусты расстояние 15 см 3) расстояние между кустами составляет 20 см. Куст при посадке чернушки посевной очень важен правильный выбор интервала. Плотный посев (10 см) способствует росту ограничивает, а чрезмерно широкий посев (20 см) снижает общий урожай. Оптимально для поддержания баланса между общим развитием и урожайностью в качестве варианта рекомендуется расстояние между кустами 15 см (табл. 8).

Таблица 8

**Влияние междурядий на рост и урожайность посадочных седанов
(2022-2024 гг.)**

Варианты	Расстояние между растениями (см)	Расстояние между рядами (см)	Высота растений (см)	Количество ветвей на главном стебле (шт)	Количество вторичных ветвей (шт)	Урожайность семян (т/га)
1	10	45	51	6-7	2	0,90
2	15	45	57	8-9	3-4	1,25
3	20	45	60	9-10	4-6	1,00

Эксперименты по расстоянию между растениями проводились в трех вариантах: 1) 30 см между рядами; 2) 45 см между рядами; 3) 60 см между рядами. Расстояние между кустами во всех вариантах 15 см По итогам экспериментов были получены следующие результаты (табл. 9).

Таблица 9

**Влияние схемы посадки на рост и урожай *Nigella sativa* L.
(2022-2024 гг.)**

Варианты	Расстояние между рядами (см)	Высота растений (см)	Количество ветвей на главном стебле (шт)	Количество вторичных ветвей (шт)	Урожайность семян (т/га)
1	30 см	48	6–7	2–3	0,95
2	45 см	55	8–9	3–5	1,20
3	60 см	58	9–10	4–6	1,05

Наиболее эффективной для выращивания кормового полнечника была признана схема посадки с расстоянием между рядами 45 см. В этом варианте показатели роста и развития растений были хорошими, степень ветвления высокой, а урожайность семян максимальной.

В четвертом разделе этой главы были организованы полевые эксперименты в четырех вариантах для оценки влияния различных режимов орошения: 1. Контроль – 40–50 % от ППВ; Вариант 2 – 50–60 % от ППВ; Вариант 3 – 60–70 % от ППВ; Вариант 4 – 70–80 % от Орошение проводилось, когда уровень влажности почвы опускался ниже установленных норм для вариантов.

При условиях влажности 60–70 % относительно ППВ растение *Nigella sativa* L. продемонстрировало самые высокие биометрические показатели урожайности. В этих условиях растения достигли полного развития и дали самый высокий урожай семян (848 кг/га). Поэтому этот вариант рекомендуется в качестве оптимальной нормы орошения.

В пятом разделе четвертой главы диссертации представлены научно обоснованные. Комплексное применение агротехнических мероприятий посев обеспечивает оптимальное развитие чернушки. В результате проведенных исследований выявлено, что в почвенно-климатических условиях Республики Каракалпакстан наиболее эффективным является посев во второй декаде апреля с междурядьем 45 см и расстоянием между растениями в ряду 15 см. Также установлено, что поддержание влажности почвы на уровне 60–70 % от ППВ при соответствующем режиме орошения способствует формированию высоких биометрических показателей растений и повышению урожайности.

В шестом разделе четвертой главы диссертации озаглавлена Показатели экономической эффективности выращивания чернушки (*N. sativa* L.) в условиях Республики Каракалпакстан. В условиях Нукусского района наиболее подходящей агротехнической схемой для выращивания чернушки посевной на семена было определено расстояние между рядами 45 см, расстояние между растениями 15 см и норма высева 10 кг/га. В этом варианте вода, питательные

вещества и свет распределяются между растениями сбалансированно, что приводит к урожайности 1,2–1,25 т/га. Наилучшие результаты были получены при посеве во второй декаде апреля (около 12 апреля). Две-три обработки почвы, борьба с сорняками и своевременная уборка урожая улучшают качество семян и рентабельность.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее высокая лабораторная всхожесть семян *Nigella sativa* (97,8 %) наблюдалась у семян, проросших при температуре 15 °С. Как низкие, так и высокие температуры оказывали негативное влияние на всхожесть. В полевых условиях самый высокий показатель всхожести (92,4 %) был отмечен у семян, хранившихся в течение 9 месяцев. В то же время это было и самое короткое время до всхожести. Самый низкий показатель (28,7 %) был зафиксирован у семян, хранившихся в течение 33 месяцев. Наиболее высокая жизнеспособность (95,8%) также была зафиксирована для семян, хранившихся в течение 9 месяцев. Научно доказано, что высокую рентабельность можно достичь, используя однолетние семена при создании крупных плантаций *Nigella sativa*.

2. Вегетационный период *Nigella sativa* варьировался от 115 до 124 дней. Самый короткий вегетационный период был зафиксирован в 2023 году, а самый длинный — в 2024 году. Было установлено, что температура оказывает значительное влияние на продолжительность вегетационного периода.

3. Масло, полученное из семян *N. sativa*, имеет высокое содержание ненасыщенных жирных кислот (84,71% в Нукусе), что указывает на высокую биологическую ценность этих масел. Основной ненасыщенной жирной кислотой является линолевая кислота, составляющая более 56%. Также в значительных количествах была обнаружена олеиновая кислота. Количественные различия в содержании некоторых жирных кислот (эйкозодиеновая кислота, стеариновая кислота, миристиновая кислота) между регионами подтверждают влияние климатических и почвенных условий на состав масла. В целом, масло, полученное из семян растения, выращенного в условиях Нукуса, было признано высококачественным и имеющим полезный состав.

4. На основе экспериментов было научно установлено, что оптимальный срок посева *N. sativa* в условиях Нукуса – последняя декада апреля. Расстояние между рядами оказало значительное влияние на рост, ветвление и урожайность семян растения *N. sativa*. Наибольшая урожайность (1,2 т/га) была достигнута при расстоянии между рядами 45 см. При расстоянии 30 см рост и урожайность снизились (0,95 т/га). Хотя при расстоянии между рядами 60 см рост отдельных растений был хорошим, общий урожай составил 1,05 т/га.

5. При посеве растения *N. sativa* с расстоянием между рядами 15 см развивались хорошо, был достигнут самый высокий урожай семян (1,18 т/га). При расстоянии между рядами 10 см рост и урожайность снизились (0,90 т/га). Хотя рост отдельных растений был выше при расстоянии 20 см, урожайность

составила 1,00 т/га из-за уменьшения общего количества растений на участке. В условиях Нукуса наиболее эффективной нормой высева для культуры *N. sativa* составило 10 кг/га. При этой норме расстояние между растениями и поглощение питательных веществ были сбалансированы, что позволило достичь максимальной урожайности семян 828 кг/га. С увеличением нормы высева усиливалась конкуренция между растениями, что приводило к снижению показателей роста и развития. Поэтому норма высева 10 кг/га считается оптимальной для достижения высокой урожайности и агроморфологической эффективности.

6. При данном режиме орошения наивысшие биометрические показатели и урожайность *N. sativa* были достигнуты при поддержании влажности почвы на уровне 60–70 % от ППВ. При таком режиме растения не только прошли все стадии полного физиологического развития, но и накопили достаточную биомассу и явно сформировали максимальную урожайность.

7. Для эффективного выращивания чернушки посевной в условиях Нукуса рекомендуется сеять во второй декаде апреля (12 апреля). Рекомендуется норма высева 10 кг/га, междурядье 45 см и густота посадки 15 см, а также своевременное и качественное выполнение посевных работ. Это обеспечит превосходное развитие растений, высокую урожайность семян и хорошее качество продукции.

**SCIENTIFIC COUNCIL NO. PHD.32/2025.27.12.B/QX.01.01 FOR
AWARDING SCIENTIFIC DEGREES UNDER THE SCIENTIFIC AND
PRODUCTION CENTER FOR THE CULTIVATION AND PROCESSING OF
MEDICINAL PLANTS**

**KARAKALPAKSTAN INSTITUTE OF AGRICULTURE AND
AGROTECHNOLOGIES**

UMURZAKOVA NARGIZA MAKSETBAY KIZI

**SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF AGROTECHNOLOGY FOR
CULTIVATING BLACK CUMIN (*NIGELLA SATIVA* L.) CLIMATIC AND IN
THE SOIL CONDITIONS OF KARAKALPAKSTAN**

**06.03.03– Introduction, cultivation technology and agropharmacology
of medicinal plants**

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

TASHKENT–2026

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered with the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2025.2.PhD/Qx1755.

Dissertation has been prepared at the Karakalpakstan Institute of Agriculture and Agrotechnologies.

The abstract of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)), on the website of the Scientific Council (www.dorivormarkaz.uz) and the information and educational portal of "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Jolibekov Berdiyev Bakhtiyarovich

doctor of agricultural Sciences, associate professor

Official Opponents

Eshankulov Bobomurod Inayatovich

doctor of agricultural Sciences, associate professor

Xomidov Jasurbek Jamoldinovich

doctor of philosophy (PhD) in biological sciences

Leading Organization:

Samarkand institute of Agro-innovations and Research

The defense of the dissertation will take place on «____» _____ 2026 year ____ at the meeting of the Scientific council PhD.32/2025.27.12.V/Qx.01.01 at the Scientific and Production Center Cultivation and Processing of Medicinal Plants (Address: 111800, Tashkent region, Bektemir district, 15 Oltintopgan Street, Scientific and Production Center for the Cultivation and Processing of Medicinal Plants. Tel.: (+99855) 519-21-00, fax: (+99855) 519-21-00); e-mail: shifobaxsh@urmon.uz; Administration building of the Scientific and Production Center Cultivation and Processing of Medicinal Plants, 1st floor, conference hall).

Dissertation may be reviewed at the Information and Resource Center of the Scientific and Production Center for the Cultivation and Processing of Medicinal Plants (is registered under № ____). (Address: 15 Oltintopgan Street, Bektemir District, Tashkent, 111800, Scientific and Production Center for the Cultivation and Processing of Medicinal Plants, Information and Resource Center building. Tel: (+99855) 519-21-00).

The abstract of the dissertation has been distributed on «____» _____ 2026 y.

(Protocol at the registry № ____ dated «____» _____ 2026 y.).

B.E. Izbasarov

Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, Doctor of agricultural sciences, professor

N.S. Rustamov

Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, Doctor of philosophy (PhD) in Agricultural Sciences

B.Yo. To'xtayev

Chairman of the scientific seminar under the scientific council for awarding scientific degrees, Doctor of biological sciences, professor

INTRODUCTION (Abstract of the dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the research work is to scientifically substantiate and determine the effects of sowing dates, planting schemes, seeding rates, and irrigation regimes on the growth, development, and yield of black cumin (*Nigella sativa* L.) under the soil and climatic conditions of Karakalpakstan.

Object of research: *Nigella sativa* L. is an annual plant of the family *Ranunculaceae*, valued for its medicinal properties, as a spice, and for its essential oil.

The scientific novelty of the study is as follows:

The optimal temperature for seed germination of *Nigella sativa* is +15°C, and the germination rate is 97.8%;

The ontogenetic stages of *Nigella sativa* consist of the latent, seedling, juvenile, immature, and generative periods, with a total vegetation period of 115-124 days. The shortest duration of the growing season was recorded in 2023, and the longest in 2024.

Based on experiments, it has been scientifically substantiated that the optimal sowing date for *Nigella sativa* in the conditions of the Nukus district is the last decade of April. The row spacing significantly influenced the growth, branching, and seed yield of *N. sativa*. The highest yield (1.2 t/ha) was achieved in the 45 cm row spacing variant. At a distance of 30 cm, growth and yield decreased (0.95 t/ha). Although individual growth was good in the 60 cm interval, the total yield was 1.05 t/ha;

When planting *N. sativa* at a distance of 15 cm between plants, the plants developed well and achieved the highest seed yield (1.18 t/ha). Growth and yield decreased (0.90 t/ha) at a distance of 10 cm between bushes. Although individual growth was high at a distance of 20 cm between the bushes, the yield was 1.00 t/ha due to a decrease in the total number of bushes in the field. In the conditions of the Nukus district, the most effective sowing rate for the *N. sativa* crop was 10 kg/ha, and the highest seed yield (828 kg/ha) was achieved;

It has been established that under the irrigation regime of *N. sativa*, it is possible to achieve the highest biometric indicators and yield under conditions where soil moisture is maintained at 60-70% of FC. It has been established that at this rate, plants not only complete the stages of physiological development but also accumulate sufficient biomass and form the maximum yield.

Implementation of research results: Based on the scientific results obtained on the scientific substantiation of the agrotechnology for growing black cumin (*Nigella sativa* L.) in the soil and climatic conditions of Karakalpakstan:

The agrotechnology for cultivating black cumin (*Nigella sativa* L.) in the soil and climatic conditions of Karakalpakstan was implemented on a 0.1-hectare area of the Samanbay experimental site of the State Unitary Institution of the Aral Sea International Innovation Center under the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan (Reference №. 02-01/18-2-3702 dated October 23, 2025, from the Ministry of Ecology, Environmental

Protection and Climate Change of the Republic of Karakalpakstan). As a result, *Nigella sativa* demonstrated adaptability to new conditions, enabling the production of high-quality seeds in the introduced environment. A specialized seed bank for the species has been established using the obtained seeds. These seeds provide an opportunity to cultivate the plant on large plantations and create a resource base. Based on the obtained results, the recommendation titled “Agrotechnology for propagation and cultivation of black cumin (*Nigella sativa* L.), a medicinal plant” has enabled the creation of *N. sativa* plantations on the lands of forestry enterprises and farms in our Republic that are engaged in growing, propagating, and processing medicinal plants, as well as obtaining high-quality seed raw materials.

The developed agrotechnology for cultivating black cumin (*Nigella sativa* L.) in the soil and climatic conditions of Karakalpakstan was implemented on a 1.90-hectare area of the “AGRO INPEX KEGEYLI” farm in the Kegiyli district (Reference №. 03-06/03-06-3839 dated October 7, 2025, from the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan). As a result, *Nigella sativa* demonstrated adaptability to new conditions, enabling the production of high-quality seeds in the introduced environment. A specialized seed bank for the species has been established using the obtained seeds. These seeds provide an opportunity to cultivate the plant on large plantations and create a resource base.

Structure and volume of the dissertation: The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, recommendations for production, a list of references, and appendices. The total length of the dissertation is 120 pages.

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

I-bo'lim (I часть; Part I)

1. Umurzakova N.M. Qora sedana (*Nigella sativa* L.) urug'ining yog' kislotalarining tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlariga ta'siri // Agro ilm jurnali. Toshkent. 2025. №1 [106]. B. 42-44 (06.00.00; № 2)
2. Umurzakova N.M. Qoraqalpog'iston sharoitida ekma sedanani (*Nigella sativa* L.) ni introduksion baholash // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi: ilmiy jurnali №10/1 (131) Xiva 2025. B. 135-138. (05.00.00)
3. Umurzakova N.M. Effect of Agrotechnical factors on the growth, development and productivity of black cumin(*Nigella sativa* L.) (in the conditions of Nukus)// Latin American Journal of Education. ISSN 2155-1596, Volume-5, December 2025,-pp. 30-36. ResearchBib (№14)
4. Umurzakova N.M. Qoraqalpog'iston respublikasi sharoitida sedana (*Nigella sativa* L.) yetishtirishning iqtisodiy samaradorligi // Yashil iqtisodiyat & taraqqiyot: Ijtimoiy,iqtisodiy,tehnologik,ilmiy,ommabop jurnal. Toshkent. 2025. №12. B. 1889-1893. (08.00.04)

II-bo'lim (II часть; Part II)

5. Umurzakova N.M. Qoraqalpog'iston Respublikasi tuproq-iqlim sharoitida qora sedana (*Nigella sativa*) ning unuvchanligi // IX Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию со дня образования Академии наук Республики Узбекистан «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья» г. Нукус, 16-17 ноября 2023 год. 90-91 с.
6. Umurzakova N.M. Sedana (*Nigella sativa* L.) ósimligin Qaraqalpaqstan topıraq klimat jaǵdayında óniwsheńligin anıqlaw // «Aral boyı ekologiyalıq shárayatta intentsiv agrotexnologiyalardı rawajlandırıw keleshegi» atamasındaǵı respublikalıq ilimiy-texnikalıq konferensiya materiallar toplamı. 20-dekabr. 2022-jıl. Nókis. 205-207-b
7. Umurzakova N.M. Qora sedana-shifobaxsh o'simlik // «Tábiyiy pánlerdiń aktual máseleleri » atamasındaǵı V-xalıq aralıq ilimiy-teoriyalıq konferensiya materiallar toplamı. 16-may . 2024-jıl. Nókis. 509-512-b
8. Umurzakova N.M. Sedana (*Nigella sativa* L.) ósimligin laboratoriya jaǵdayında óniwsheńligin anıqlaw // «Aral boyı aymaǵında suw resuslarınan paydalanıw monitoringi hám jańa baqlaw texnologiyaların islep shıǵıw» atamasındaǵı xalıqaralıq ilimiy-texnikalıq konferensiya materialları toplamı. 14-may. 2022-jıl. Nókis. 160-162-b
9. Umurzakova N.M. Qoraqalpog'iston sharoitida *Nigella sativa* L. ni o'sishi, rivojlanishi va xosildorligiga ekish me'yorining ta'siri// Zamonaviy pedagogik texnologiyalar orqali ijtimoiy-tabiiy fanlarni o'qitish: muammolar va innovatsion yechimlar» mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. 2025-yil 24-dekabr Urganch shahri. 195-196-b.

Avtoreferat “O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi”
jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi

Bosishga ruxsat berildi 16.05.2026. Bichimi (60x84) 1/16. Shartli bosma tabog‘i 3,0.
Nashriyot bosma tabog‘i 3,0. Adadi 100 nusxa. Bahosi kelishilgan narxda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy
kommunikatsiyalar agentligining № 231049 sonli tasdiqnomasi asosida
“**AGRAR FANI XABARNOMASI**” MChJ bosmaxonasida chop etildi.

