

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/27.02.2020.B.01.15
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**ATROF-MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH
TEXNOLOGIYALARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI VA
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**

XUSANOV NAVRUZBEK SHOXIJAXON O‘G‘LI

***RAPHANUS SATIVUS L.* NING MORFOXO‘JALIK BELGILARI VA
AYRIM BOKIMYOVIY KO‘RSATKICHLARIGA ATROF-MUHIT VA
IQLIM SHAROITLARINI TA’SIRI**

**11.00.05–Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish,
03.00.09–Umumiy genetika ixtisosliklari**

**Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Xusanov Navruzbek Shoxijaxon o‘g‘li

Raphanus sativus L. ning morfoxo‘jalik belgilari va ayrim biokimyoviy ko‘rsatkichlariga atrof-muhit va iqlim sharoitlarini ta’siri.....3

Хусанов Наврузбек Шахиджаханович

Влияние условий окружающей среды и климата на морфоэкологические признаки и некоторые биохимические показатели *Raphanus sativus* L.22

Khusanov Navruzbek Shokhijakhon o‘g‘li

Scientific substantiation of the influence of environmental and climatic conditions on the morphological and biochemical characteristics and parameters of *Raphanus sativus* L.42

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works.....47

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/27.02.2020.B.01.15
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**ATROF-MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH
TEXNOLOGIYALARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI VA
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**

XUSANOV NAVRUZBEK SHOXIJAXON O‘G‘LI

***RAPHANUS SATIVUS L.* NING MORFOXO‘JALIK BELGILARI VA
AYRIM BOKIMYOVIY KO‘RSATKICHLARIGA ATROF-MUHIT VA
IQLIM SHAROITLARINI TA’SIRI**

**11.00.05–Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish,
03.00.09–Umumiy genetika ixtisosliklari**

**Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.3.PhD/B1431 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti va O'zbekiston milliy universitetida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Turabayev Akmal Normuminovich

biologiya fanlari doktori, professor

Boboyev Sayfulla G'afurovich

biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Kulmatov Rashid Anarovich

kimyo fanlari doktori, professor.

Chorshanbiyev Nurali Esonpulotovich

biologiya fanlari doktori, yetakchi ilmiy hodim

Yetakchi tashkilot:

Guliston Davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/27.02.2020.B.01.15 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik ilmiy kengashining 2025 yil «30» sentyabr kuni soat 10⁰⁰ daqi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4-uy, O'zbekiston Milliy universitetining Biologiya va ekologiya fakulteti binosi, 2-qavat, 203-xona. Tel.:(+99871-227-15-44).

Dissertatsiya bilan O'zbekiston Milliy universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (150-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4-uy. Tel.: (99871-246-67-72).

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «16» sentyabr kuni tarqatildi.

(2025 yil «16» sentyabrdagi 31-raqamli reyestr bayonnomasi).



Raximova Tura

Ilmiy daraja beruvchi bir martalik ilmiy kengash raisi, biologiya fanlari doktori, professor

Allaberdiev Rustamjon Xamraevich

Ilmiy daraja beruvchi bir martalik ilmiy kengash kotibi, biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Jabbarov Zafarjon Abdulkarimovich

Ilmiy daraja beruvchi bir martalik ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, biologiya fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda dunyoda aholi sonining ortib borishi, oziq-ovqatga bo‘lgan talabning keskin ortishiga sabab bo‘lmoqda. Bu esa qishloq xo‘jalik ekinlaridan yuqori va sifatli hosil olishni talab etadi. Biroq, qishloq xo‘jalik ekinlari hosildorligi va sifatiga turli omillar, xususan ekologik omillar salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda. Buning uchun har bir qishloq xo‘jalik ekinlari bo‘yicha individual ishlash, bugungi kun talablariga mos navlarini yaratish, maqbul yetishtirish agrotexnologiyalarini ishlab chiqish hamda ekologik toza va sifatli mahsulot yetishtirish dolzarb vazifalardan sanaladi. Hozirgi kunda eng kop iste‘mol qilinadigan sabzavotlardan yapon turpi-*Raphanus sativus L.* hisoblanib, ularning barg, ildiz, ziravorli sabzavotlar va moyli o‘simliklar sifatida hamda tarkibidagi ozuqalardan va ularning kimyoviy birikmalari sog‘liq uchun foydali ahamiyatga ega ekanligi bilan muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda Xitoy, Yaponiya, Koreya va boshqa davlatlar olimlari tomonidan yapon turpi (*Raphanus sativus L.*) ni ekologik hududlar iqlim sharoitlaridan kelib chiqib, yangi nav va duragaylarini yaratish, yetishtirish agrotexnologiyalarini ishlab chiqish, *Raphanus sativus L.* o‘simligining ekologik, morfoxo‘jalik va biokimyoviy xususiyatlarini o‘rganish, turli atrof-muhit sharoitlarga moslashuvchanligini, ozuqaviy qiymati yuqori bo‘lgan nav va duragaylarni ko‘paytirish usullari ishlab chiqish, ayniqsa sho‘rlanish darajasi ortib orayotgan tuproqlarda o‘simliklarning morfoxo‘jalik belgilarini aniqlashga alohida e‘tibor berilmoqda.

Respublikamizda aholini oziq-ovqatga bo‘lgan talabini qondirish maqsadida turli qishloq xo‘jalik ekinlarini mamlakatimizga olib kirish va hududlarga moslashtirish orqali ishlab chiqarishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Bu borada O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 26-noyabrdagi “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” PQ-4901-son qarorida «...dorivor o‘simliklarni muayyan tuproq-iqlim sharoitini hisobga olgan holda madaniy holda yetishtirishni yo‘lga qo‘yish bo‘yicha aniq ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqish» kabi vazifalar begilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqib, *Raphanus sativus L.* o‘simligini hududlarning tuproq-iqlim sharoitlariga qarab morfobiologik xususiyatlari, biokimyoviy ko‘rsatkichlarini o‘zgarishini tahlil qilish asosida turli ekologik sharoitlarga mos bo‘lgan nav va duragaylarini aniqlash yuzasidan tadqiqotlarni olib borish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-iyundagi PF-5742-sonli “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida”¹, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”², O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 16-fevraldagi PF-36-sonli “Respublikada oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashning

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 17.06.2019 yildagi PF-5742-son

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 28.01.2022 yildagi PF-60-son

qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi¹ Farmonlari va O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-apreldagi PQ-4670-sonli “Yovvoyi holda o‘sovchi dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi² qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-xuquqiy xujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. «Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. *Raphanus sativus* L. o‘simligining o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlar: P.R.Hanlon, D.M.Webber, D.M.Barnes (2007), J. R. Dinneny (2008), R.Dal-Re (2011), F.Andrés (2014), C.Breuer, (2014), S.Kim (2016), S.A. Banihani (2017), X.Chen, (2017), Y.Hwang (2017), R.Bhosale (2018), L.K.Ngo, H.L.Price, W.W.Bennett, P.R.Teasdale, D.F.Jolley, (2020), H.Lee, (2022), J. Park, (2019), A.A. Tkachenko, M.S.Gancheva, V.E.Tvorogova, L.G. Danilov, A.V.Predeus, I.E.Doduyeva va L.L.Lyutova (2021) kabi xorijlik olimlar tomonidan olib borilgan.

MDH mamlakatlarida *Raphanus sativus* L. o‘simligini o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlar L.V. Sazonova, N.S.Pivovarova, Ye.G. Mantrova (1986), L.V. Sazonova, Ye.A.Vlasova (1990), M.S.Bunin, X. Yesikova (1993), M.S. Bunin, S.M. Sichyov, (1994), A.S. Bolotskix, Chjen U, (2001) va M.S. Bunin (2003) kabi xorijiy olimlar tomonidan o‘rganilgan.

Daykonning O‘zbekistonga joriy etilishining dastlabki yillaridan boshlab, mahalliy sharoitlarga moslashgan navlarni yaratish bo‘yicha seleksiya ishlari boshlang‘an. Natijada, “Kuz hadyasi”, “Sodiq” kabi yangi navlar yaratilgan. O‘zbekistonda daykon bilan ishlaydigan mahalliy olimlardan B.T.Turdikulov, Ye.G.Dobrutskaya, 2000; B.T. Turdikulov, Y.T. Dobrutskaya, V. Zuyev, A. Kadirxo‘jayev, A. Zuyeva, U. Akramov, S.Lapasov 2001, 2007; A.Zuyeva, A. Kadirxo‘jayev, U.Akramov 2004, 2005; V.F.Pivovarov, M.H.Akramov, Ye.G.Dobrutskaya 2001, hamda R.F.Mavlyanova (1983) va boshqalar qator tadqiqotlar olib borib, yangi navlarni yaratganlar.

Respublikamizda *Raphanus sativus* L.ning turli tuproq-iqlim sharoitlarda yetishtirilishi va atrof-muhitga bog‘liq holda o‘rganish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari yetarlicha olib borilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot rejalari bilan bog‘liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Milliy universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq “Global iqlim o‘zgarishi sharoitida flora va faunaning bioekologik xossa-xususiyatlarini tadqiq qilish, bioxilma-xilligini saqlash, tuproq-suv resurslarining ekologik holatlarini baholash hamda tabiiy resurslardan oqilona

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 16.02.2024 yildagi PF-36-son

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 10.04.2020 yildagi PQ-4670-son

foydalanishning ilmiy-amaliy asoslarini ishlab chiqish” (2020-2024) mavzusidagi ilmiy-tadqiqot dasturi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: *Raphanus sativus* L. nav va duragaylarining morfoxo‘jalik belgilari va biokimyoviy ko‘rsatkichlariga atrof-muhit va iqlim sharoitlarini ta’siri hamda yetishtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Tadqiqot hududlarining tuprog‘i hamda sug‘orish suvlarining kimyoviy tarkibini tahlil qilish;

Tadqiqot hududlarining iqlimi o‘zgarishini tahlil qilish;

Raphanus sativus L. o‘simligi urug‘ unuvchanligini tuproq-ekologik dala sharoitiga bog‘liq holda o‘zgarishini ilmiy asoslash;

Raphanus sativus L. nav va duragaylarini turli tuproq-ekologik sharoitlarda morfoxo‘jalik belgilarini o‘rganish;

Raphanus sativus L. o‘simligi nav va duragaylarini biokimyoviy ko‘rsatkichlarini tahlil qilish asosida turli tuproq-ekologik sharoitlari uchun mos bo‘lgan nav va duragaylarni aniqlash;

Raphanus sativus L. o‘simligi Sodiq navi va xorijiy duragaylarini molekulyar genetik usullar yordamida tahlil qilish;

Turli ekologik sharoitlarda yetishtirilgan daykon o‘simligi morfoxo‘jalik belgilarini aniqlash va amaliyotda yetishtirishga oid tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot obyektlari sifatida daykon *Raphanus sativus* L. o‘simligini Sodiq navi va xorijiy Chenong du hamda Big time duragaylari olingan.

Tadqiqotning predmeti. Toshkent shahri O‘zbekiston Milliy universiteti qoshidagi “Botanika bog‘i” tajriba maydoni va Qoraqalpog‘iston Respublikasi Mo‘ynoq tumani hududlarida daykon *Raphanus sativus* L. o‘simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylarining ekologik, morfoxo‘jalik belgilari va biokimyoviy ko‘rsatkichlarini o‘rganish hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada tadqiqotlarini bajarish jarayonida an’anaviy usullardan duragaylash, fenologik kuzatuv, molekulyar genetik usullardan genom DNK ajratish, gel-elektroforez, PZR tahlillar, genotiplash, in silico, bioinformatik, statistik usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Ilk bor daykon *Raphanus sativus* L. o‘simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylarini turli ekologik sharoitlarda urug‘ unuvchanligi dala sharoitiga bog‘liq holda o‘zgarishi ochib berilgan;

Raphanus sativus L. o‘simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylarini morfoxo‘jalik, biokimyoviy ko‘rsatkichlarini tahlil qilish asosida turli tuproq-ekologik sharoitlari uchun mos bo‘lgan nav va duragaylari aniqlangan;

Turli tuproq-ekologik sharoitlarda yetishtirilgan daykon *Raphanus sativus* L. o‘simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylarini morfoxo‘jalik belgilari isbotlangan;

Ilk bor daykon *Raphanus sativus* L. o'simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylari RsSA033, RsHH023, RsSH016 va RsSA027 praymerlari bilan molekulyar genetik usullar hamda bioinformatik dasturlar yordamida aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Raphanus sativus L. o'simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragay urug'larini turli tuproq-ekologik sharoitlarda unuvchanlik ko'rsatkichlarini aniqlash asosida hududlar kesimida maqbul ekish muddatlari ishlab chiqilgan;

Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylari ishtirokida yangi duragay kombinatsiyalar olingan;

Raphanus sativus L. o'simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragay o'simliklari morfoxo'jalik belgilari, biokimyoviy ko'rsatkichlariga turli tuproq-ekologik sharoitlarning ta'siri aniqlangan va hududga mos nav va duragaylar ajratib olingan.

Raphanus sativus L. o'simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylarini o'simliklarini sho'rlanmagan va o'rtacha sho'rlangan tuproqlarda yetishtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ishda klassik va zamonaviy usullarning qo'llanilganligi hamda ilmiy yondashuvlar, tahlillar asosida olingan natijalarning nazariy ma'lumotlarga mos kelishi, ularning yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, ma'lumotlarni zamonaviy dasturlar (Biostat 2007) asosida statistik tahlil qilinganligi, amaliy natijalarni vakolatli davlat va xalqaro tashkilotlar tomonidan tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati tadqiqot hududi tuproq-iqlim sharoitlarining sug'orish suvlarini kimyoviy tarkiblari, urug'lar unuvchanligini tuproq-ekologik sharoitlarga bog'liqligi, daykon *Raphanus sativus* L. nav va duragaylari morfoxo'jalik belgilari va biokimyoviy ko'rsatkichlarini turli ekologik sharoitlarda aniqlanganligi, RsSA033, RsHH023, RsSH016 va RsSA027 praymerlari bilan molekulyar genetik usullar va bioinformatik dasturlar yordamida tahlil qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati daykon o'simligi urug'lari unuvchanligini turli tuproq-iqlim sharoitlarda o'rganish orqali maqbul ekish muddatlari belgilangan, tuproqlarning xossa-xususiyatlari, sho'rlanishi, ozuqa moddalar bilan ta'minlanish darajalari va sug'orish suvlarining kimyoviy tarkibi aniqlanib, ularning hosildorlikka va hosil sifatiga ta'siri aniqlangan, o'rtacha sho'rlangan tuproqlarda yetishtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan, hududlarda yuqori samara keltiruvchi nav va duragaylar tanlash hamda yuqori hosil olishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Daykon *Raphanus sativus* L. o'simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylarini morfoxo'jalik belgilari va biokimyoviy ko'rsatkichlariga atrof-muhit va iqlim sharoitlari ta'siri bo'yicha olingan natijalar asosida:

Qishloq xo'jaligida degradatsiyaga uchragan foydalanilmay bo'sh yotgan yerlarda istiqbolli daykon *Raphanus sativus* L. o'simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylarini morfoxo'jalik belgilari bo'yicha ishlab chiqilgan amaliy tavsiyalar Qoraqalpog'iston Respublikasi qishloq xo'jaligi vazirligi faoliyati amaliyotiga joriy qilingan (Qoraqalpog'iston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2025-yil 24-martdagi №02/017-849-sonli ma'lumotnomasi). Natijada 1 gektar maydonda 31 tonna (310 s/ga) hosil olingan hamda sho'rlangan tuproqlardan ham hosil olish imkonini bergan;

Daykon *Raphanus sativus* L. o'simligining Sodiq navi va xorijiy Cheong du hamda Big time duragaylarini tuproq-ekologik sharoitlarda xususan, ekologik ekstremal zonada yetishtirish bo'yicha ishlab chiqilgan amaliy tavsiyalar O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi faoliyati amaliyotiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2025-yil 25-martdagi №03-03/1-03/3-2883-sonli ma'lumotnomasi). Natijada 1 gektar maydonda 71.2 t. (712 s/ga) hosil olish imkonini bergan.

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

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 9 ta ilmiy ish chop etilgan. Shundan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 maqola, ulardan 3 tasi respublika va 1 tasi xorijiy ilmiy jurnallarda nashr qilingan.

Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 127 sahifani tashkil etadi.

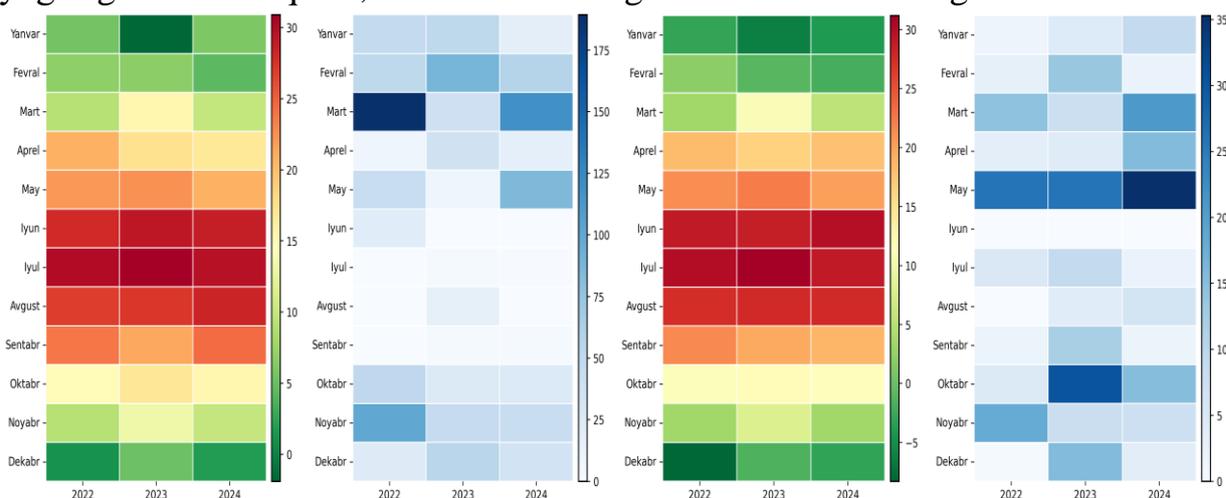
DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoclangan bo'lib, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obykti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Daykon o'simligining xalq xo'jaligidagi ahamiyati, tarqalishi, genetikasi va dorivorlik xususiyatlarini o'rganish”** deb nomlangan birinchi bobining birinchi bo'limida **“Daykon o'simligi haqida ma'lumot, morfoxo'jalik belgilari va tarqalishi yuzasidan tahlillar”** bo'yicha adabiyotlar tahlili keltirilgan. Ushbu bobning ikkinchi bo'limida **“Daykonning biokimyoviy ko'rsatkichlari, bioinformatik va dorivorlik xususiyatlari bo'yicha tahlili”** haqida ma'lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot olib borilgan hududlarning tabiiy va ekologik sharoitlari, tadqiqot obyektlari va usullari”** deya nomlangan ikkinchi bobining birinchi bo'limida tadqiqot olib borilgan hududlarning iqlim sharoitlari, tajriba

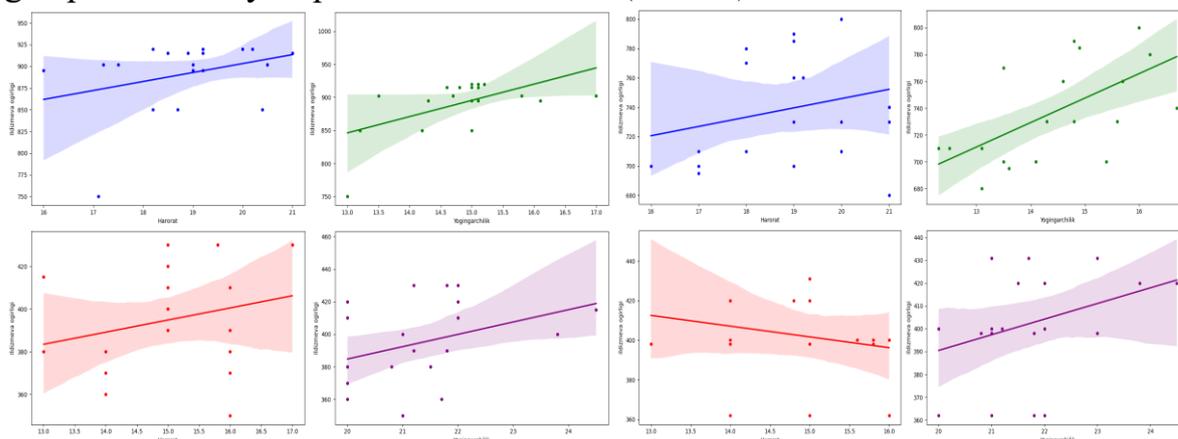
hududlarining geografik jihatdan joylashuvi, tuprog'i, iqlim sharoitlari, yog'ingarchilik miqdori, havo haroratining ko'rsatkichlari berilgan.



1-rasm 2022-2024 yillarda harorat va yog'ingarchilik miqdori

O'zgidromet meteostansiyasi ma'lumotlaridan foydalanildi va ba'zi iqlim parametrlari harorat va yog'ingarchilik bo'yicha ma'lumotlar statistik qayta ishlandi (1-rasm).

O'zgidromet meteostansiyasi ma'lumotlaridan foydalanildi va ayrim iqlim parametrlari asosida ma'lumotlar asosida ildizmeva og'irligi bilan harorat va yog'ingarchilik miqdori korrelyatsion tahlil qilingan. Daykon o'simligining Sodiq navi va Big time duragayida ildizmeva og'irligi bilan harorat o'rtasidagi bog'liqlik tahlil qilinganida har ikkala hududda ham kuchsiz ijobiy darajadagi bog'liqlik mavjudligi, ildizmeva og'irligi bilan harorat o'rtasida kuchsiz ijobiy darajadagi bog'liqlik O'zMU botanika bog'ida kuzatilgan bo'lsa, kuchsiz salbiy darajadagi bog'liqlik esa Mo'ynoq tumanida kuzatildi (2-rasm).



2-rasm daykon o'simligining harorat va yog'ingarchilik o'rtasidagi korrelyatsion bog'lanishi

O'zMU botanika bog'i sharoitida yetishtirilgan Sodik navini ildizmeva og'irligi bilan yog'ingarchilik o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik $r=0,56$ ni tashkil qilib, o'rtacha ijobiy bog'liqlik borligi, Mo'ynoq tumani sharoitida esa $r=0,36$ ni tashkil etib, biroz past ko'rsatkich kuzatildi. Cheong du duragayi ildizmeva og'irligi bilan yog'ingarchilik miqdori orasidagi korrelyatsion bog'liqlik katta farq qilmagan holda, O'zMU botanika bog'i sharoitida $r=0,60$ ni tashkil etib, o'rta

darajadagi hamda Mo‘ynoq tumani sharoitida esa $r=0,32$ ni tashkil qilgan holda, kuchsiz ijobiy korrelyatsion bog‘liqlik borligi aniqlandi.

Shu bobning ikkinchi bo‘limida tadqiqot obyektlari va usullari batafsil keltirilgan. Dissertatsiya ishida dala tadqiqotlari, biokimyoviy va laboratoriya tahlillari, statistik taqqoslash hamda bioinformatik dasturlar va boshqa usullardan keng foydalanilgan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot olib borilgan hududlarni tuproq, sug‘orish suvlari, ekish muddatlari, morfoxo‘jalik belgilari va ayrim biokimyoviy ko‘rsatkichlari tahlili”** deya nomlangan uchinchi bobida tadqiqot olib borilgan hududlarning tuproq tahlillari keltirib o‘tilgan, ya‘ni tuproqlarning mexanik tarkibi, sho‘rlanish holati, singdirish sig‘imi hamda agrokimyoviy xossalari, ekish muddatlari, morfoxo‘jalik belgilari va ayrim biokimyoviy ko‘rsatkichlari batafsil yoritib berilgan.

Dissertatsiya ishining uchinchi bobining birinchi bo‘limida **O‘zMU Botanika bog‘i hududining tuproq tahlili natijalari berilgan.**

Gumus bilan ta‘minlanganlik darajasi tasnifiga muvofiq, 1,0–1,5 % diapazondagi ko‘rsatkichlar odatda “o‘rtacha” va “o‘rtachadan yuqori” kategoriyalarga to‘g‘ri keladi; demak, ko‘rib chiqilayotgan tuproqlar agronomik jihatdan qulay, lekin organik moddalar balansini barqarorlashtirish uchun muntazam agrotexnik tadbirlarni (o‘simlik qoldiqlarini qaytarish, siderat ekinlar ekish, mahalliy organik o‘g‘itlar ishlatish) talab etadi. Shu nuqtayi nazardan, humus konsentratsiyasi ustki 0–5 sm qatlamda nisbatan yuqori bo‘lishi yerosti qatlamlarida ham biogen potensialni oshirish zarurligini ko‘rsatadi; aks holda, strukturaviy barqarorlik va suv-fizik xossalari yillar davomida degradatsiyaga uchrashi mumkin (1-jadval).

Harakatchan fosfor (P_2O_5 , Olsen ekstrakti). 1-kesma bo‘ylab fosfor konsentratsiyasi 0–5 sm qatlamda $27,17 \text{ mg kg}^{-1}$, 5–15 sm qatlamda $24,39 \text{ mg kg}^{-1}$ va 15–30 sm qatlamda $21,48 \text{ mg kg}^{-1}$ gacha kamayadi. Almashinuvchan kaliy (K_2O , ammoniy-atsetat ekstrakti). Kaliy zaxirasi ham bosqichma-bosqich kamayib, 0–5 sm qatlamda 218 mg kg^{-1} , 5–15 sm qatlamda 203 mg kg^{-1} va 15–30 sm qatlamda 185 mg kg^{-1} ni tashkil etadi.

1-jadval

O‘zMU batanika bog‘i hududida qadimdan sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarning agrokimyoviy xossalari % va mg/kg da ko‘rsatilgan

| Qatlam chuqurligi cm | Harakatchan, mg/kg | | N- NO ₃ , mg/kg | Umumiy, % | | N, % | Gumus | C:N |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|-------|-------|------|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | % | |
| 0-5 | 27,17 | 218 | 28,17 | 0,161 | 1,98 | 0,116 | 1,15 | 5,75 |
| 5-15 | 24,39 | 203 | 26,41 | 0,152 | 1,76 | 0,111 | 1,09 | 5,70 |
| 15-30 | 21,48 | 185 | 24,81 | 0,144 | 1,64 | 0,109 | 1,01 | 5,37 |

Xlorli tuzlar tuproqda eng mobilligi yuqori bo'lgan anion sifatida sho'rlanish jarayonlarining eng sezgir indikatorini hisoblanadi. Profil bo'yicha 0–5 sm qatlamda 0,98 mg ekv, 5–15 sm qatlamda 0,84 mg ekv va 15–30 sm qatlamda 1,17 mg ekv miqdor qayd etildi. Sulfat tuzlari profil bo'yicha aniqlangan miqdori 0–5 sm qatlamda 1,64 mg ekv, 5–15 sm qatlamda 1,81 mg ekv, 15–30 sm qatlamda esa 1,35 mg ekv miqdorida bo'ladi 2-jadval

2-jadval

O'zMU batanika bog'i hududida qadimdan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning suvda oson eruvchi tuzlar va pH miqdori % da ko'rsatilgan

| Qat lam, chuqur lik, sm | Anionlar % | | | Kationlar % | | | Quruq qoldiq | pH | Sho'rlanish darajasi |
|-------------------------|------------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---|--------------|------|----------------------|
| | HCO ₃ | Cl | SO ₄ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ +Na ⁺ Farqi bo'yi Cha | | | |
| 0-5 | 0,013 | 0,036 | 0,079 | 0,088 | 0,042 | 0,030 | 0,295 | 6,81 | Sho'rlanmagan |
| 5-15 | 0,007 | 0,031 | 0,087 | 0,090 | 0,036 | 0,033 | 0,289 | 6,83 | Sho'rlanmagan |
| 15-30 | 0,006 | 0,043 | 0,065 | 0,085 | 0,032 | 0,042 | 0,283 | 6,83 | Sho'rlanmagan |

Irrigatsiya ostidagi tipik bo'z tuproqlarning singdiruv kompleksida kalsiy (Ca²⁺) mutlaq yetakchi ekani aniqlandi: 0–5 sm qatlamda 4,85 mg ekv 100 g⁻¹, 5–15 sm qatlamda 4,45 mg ekv, 15–30 sm qatlamda 4,60 mg ekv. Magniy (Mg²⁺) 4,21–4,55 mg ekv 100 g⁻¹ diapazonida, Ca²⁺/Mg²⁺ nisbatini ~1,05–1,15 atrofida ushlab turadi; bu nisbat kationlar o'zaro antagonizmini minimallashtiradi va tuproq suzish qobiliyatiga (dispersion) yo'l bermaydi

Kaliy (K⁺) 0,15–0,18 mg ekv 100 g⁻¹ darajasida bo'lib, almashinuvchi kationlar yig'indisining atigi ≈2% ini tashkil etadi; bu ekinlar uchun fiziologik zarur, lekin intensiv hosildorlikni maqsad qilganda muntazam K-o'g'itlashni taqozo etadi.

Dissertatsiya ishining uchunchi bobining ikkinchi bo'limida **Mo'ynoq tumani hududining tuproq tahlil natijalari berilgan.**

O'rganilgan tuproqlarda ozuqa elementlar va gumusning miqdori aniqlanib, harakatchan fosfor (P₂O₅) 0–5 sm qatlamda 11,67 mg/kg, 5–15 sm qatlamda 12,28 mg/kg, 15–30 sm qatlamda esa 10,72 mg/kg ni tashkil etdi. Bu miqdorlar mavjud agrokimyoviy tasniflarga ko'ra tuproqning pastdan o'rtachagacha ta'minlangan toifasiga mansubligini anglatadi. Fosforning bu darajada past bo'lishi o'simliklar tomonidan so'rilishi cheklanganligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, uning qatlamlar bo'yicha nisbatan barqaror taqsimoti organik moddalar miqdori va pH muhitning neytralga yaqin (pH 6,8 atrofida) bo'lishi bilan izohlanadi, bu esa fosfor fiksatsiyasini pasaytiradi. Almashinuvchan kaliy (K₂O) esa fosfordan farqli o'laroq, barcha qatlamlarda nisbatan barqaror va yuqoriroq qiymatlarda

aniqlangan: 0–5 sm qatlamda 218 mg/kg, 5–15 sm qatlamda 219 mg/kg, 15–30 sm qatlamda 217 mg/kg borligi aniqlandi (3-jadval).

3-jadval

Qoraqalpog‘iston Respublikasi Mo‘ynoq tumani hududida yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi alluvial tuproqlarning agrokimyoviy xossalari % va mg/kg ko‘rsatilgan

| Qatlam qalinligi, sm | Harakatchan, mg/kg | | N-NO ₃ , mg/kg | Umumiy, % | | N, % | Gumus % | C:N |
|----------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------|-------|---------|------|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | | |
| 0-5 | 11,67 | 218 | 9,23 | 0,057 | 1,23 | 0,057 | 0,61 | 2,65 |
| 5-15 | 12,28 | 219 | 9,77 | 0,045 | 1,09 | 0,063 | 0,52 | 4,79 |
| 15-30 | 10,72 | 217 | 8,01 | ,038 | 0,81 | 0,058 | 0,48 | 4,80 |

Hudud bo‘yicha o‘rganilgan barcha kesmalarning 0-30 sm qatlamida tuzlarning miqdori turlicha bo‘lib, jumladan, xlor anionlari miqdori 0-5 sm qatlamda 0,245, 5-15 sm qatlamda 0,227 va 15-30 sm qatlamda 0,221 mg.ekv. ni tashkil qilib, sulfat anionlari miqdori esa 0-5 sm qatlamda 4,43, 5-15 sm qatlamda 4,72 va 15-30 sm qatlamda 4,60 mg.ekv. miqdorda ekanligi aniqlandi. Bulardan ko‘rinib turibdiki, barcha kesmalarda sulfat anionlar miqdori xlor anionlar miqdoridan ustunlik qilmoqda (4-jadval).

Tadqiqot hududidagi sug‘oriladigan o‘tloqi alluvial tuproqlarining singdirilgan kationlar tarkibida yetakchi o‘rinlarni magniy va kalsiy egallab, uning miqdori boshqa kationlarga nisbatan yuqoriligi aniqlandi. Kalsiyning miqdori 0-5 sm qatlamda 18,25mg/ekv, 5-15 sm qatlamda 18,10 mg/ekv, 15-30 sm qatlamlar tarkibida 18,35 mg/ekv borligi, magniyning miqdori 0-5 sm qatlamda 18,02 mg/ekv, 5-15 sm qatlamda 17,52 mg/ekv, 15-30 sm qatlamda 17,93 mg/ekv borligi, 2,20-2,59 mg.ekv tengligi, kaliyning miqdori esa 1,11-1,14 mg.ekv va natriyning miqdori 4,61-5,26 mg.ekv. orasida tebranib turishi aniqlangan.

4-jadval

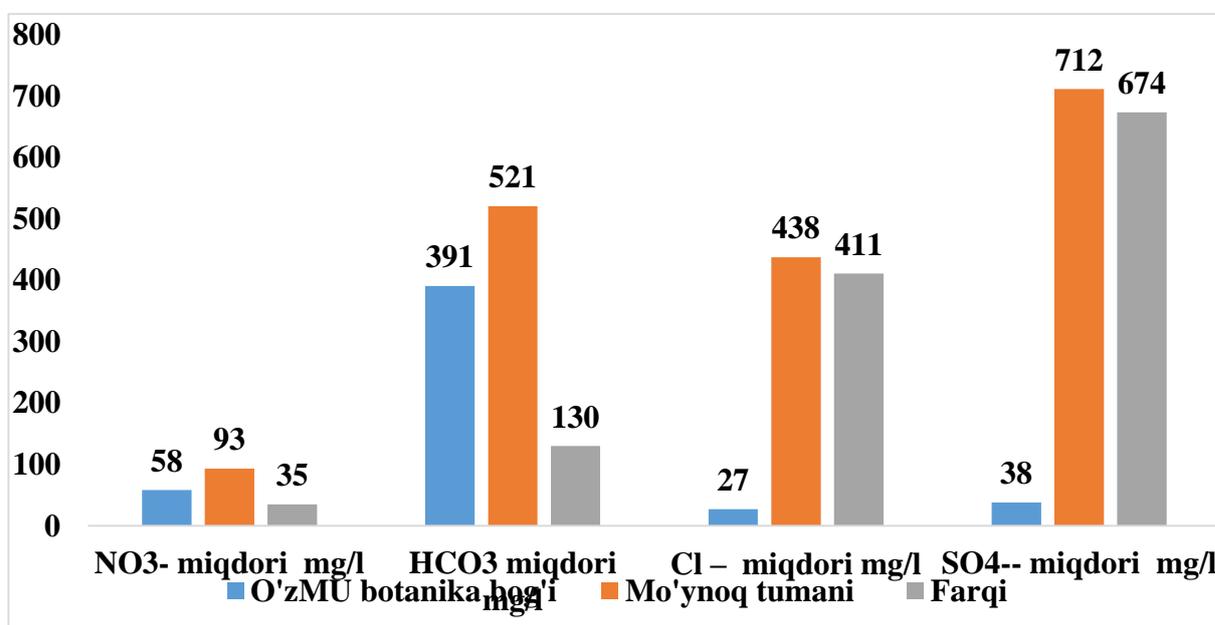
Qoraqalpog‘iston Respublikasi Mo‘ynoq tumani hududida yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi alyuvial tuproqlarning suvda oson eruvchi tuzlar va pH miqdori % da

| Qatlam, chuqurlik, sm | Anionlar % | | | Kationlar % | | | Qur uq qoldiq | pH | Sho‘rlanish darajasi |
|-----------------------|------------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---|---------------|------|----------------------|
| | HCO ₃ | Cl | SO ₄ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ Na ⁺ Farqi bo‘yicha | | | |
| 0-5 | 0,004 | 0,245 | 0,313 | 0,213 | 0,180 | 0,150 | 1,163 | 7,15 | O‘rtacha sho‘rlangan |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------------------|
| 5-15 | 0,002 | 0,221 | 0,327 | 0,227 | 0,191 | 0,148 | 1,141 | 7,21 | O'rtacha sho'rlangan |
| 15-30 | 0,008 | 0,229 | 0,291 | 0,171 | 0,156 | 0,095 | 0,985 | 7,41 | O'rtacha sho'rlangan |

Uchunchi bobning uchunchi bo'limida **tadqiqot hududi suvlari tahlil qilinib, o'rganildi.**

10 ta ko'rsatkich bo'yicha esa hududlar suvlari o'rtasida sezilarli farq mavjudligi kuzatildi (2-rasm). Jumladan, kislorodning biologik o'zlashtirilishi (5 sutka davomida) bo'yicha hududlarda katta farq sezilgani holda, Mo'ynoq tumani Shag'irli (birinchi hudud) ovuli suv tarkibida 0,48 mg O₂ /l bo'lsa, O'zbekiston Milliy universiteti Botanika bog'i (ikkinchi hudud)ning suv tarkibida esa 0,13 mg O₂ /l ni, kislorodning kimyoviy o'zlashtirilishi bo'yicha birinchi hudud suvlarining ko'rsatkichi 12,04 mg/l, ikkinchi hudud suvlarida 3,92 mg/l bo'lib, ular o'rtasida 8,12 mg/l tafovut mavjudligi aniqlandi.



3-rasm. O'zMU Botanika bog'i va Mo'ynoq tumani hududlarida sug'orishda foydalanilgan suvlarning tahlil natijalari

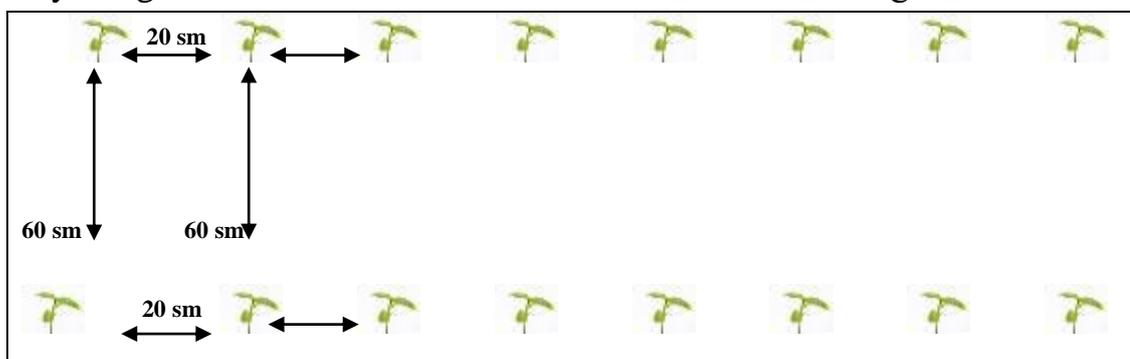
Yoki Cl -miqdori Mo'ynoq tumanidan olingan suv na'munasida 438 mg/l ni tashkil etgan bo'lsa, Toshkent shahri O'zMU hududidan olingan suvlarda 27 mg/l ni tashkil etib, oradagi farq 411 mg/l ni tashkil etishi, quruq qoldiq miqdori bo'yicha ham 2354 mg/l ga farq mavjudligi aniqlandi.

Shuningdek, moddalarning umumiy miqdori, NO₂-, NO₃-, PO₄, HCO₃ va SO₄-miqdorlari ham Mo'ynoq tumani hududidan olingan suvlarda ancha yuqori ekanligi va ikki hududdan olingan suv tahlillariga ko'ra bu ko'rsatkichlar bir-biridan keskin farq qilishini ko'rsatdi. Mo'ynoq tumani Shag'irli ovulidagi tadqiqot uchastkasidan olingan suv namunalari tahlili natijalariga ko'ra, suvning ishqoriylik darajasi yuqori ekanligi aniqlandi.

Uchunchi bobining **to‘rtinchi bo‘limida** *Raphanus sativus* L. nav va duragaylari unuvchanligiga qarab maqbul harorat va O‘zbekistonning turli hududlari uchun ekish muddatlari va ekish sxemasi qilib o‘rganildi. Ko‘rsatib o‘tilgan hududlarda daykon o‘simligi ikkinchi ekin sifatida 6 muddatda, 4 takrorlanishda 200 donadan urug‘ ekilib unuvchanligi aniqlandi. Unuvchanlik ekilgandan 3 kun, 5 kun va 7 kun o‘tib aniqlandi. Ekilgan kundan boshlab 7-kungacha bo‘lgan davrga qadar kunlik harorat kuzatilib, o‘rtacha harorat aniqlandi

Markaziy Toshkent shahri hududida 20 iyulda ekilganida o‘rtacha harorat 32 C⁰ tashkil etib, 3 kunda 40 %, 5 kunda 60 % va 7 kunda 80 % urug‘lar unib chiqqan bo‘lsa, 25 va 30 iyulda ekilganida o‘rtacha harorat 29-29,5⁰C tashkil etib, ekilganidan 5 kun o‘tib 93-94 % va 7 kun o‘tib, 97-98 % urug‘lar unib chiqqani aniqlandi. 5, 10, 15-avgustlarda ekilganida esa unuvchanlik darajasi pasayishi, ya’ni 7 kun o‘tib 85-89 % unuvchanlikni qayd etilib, bu hudud uchun 25-30 iyulda ekilgan urug‘lar eng yaxshi unuvchanlikni ko‘rsatdi.

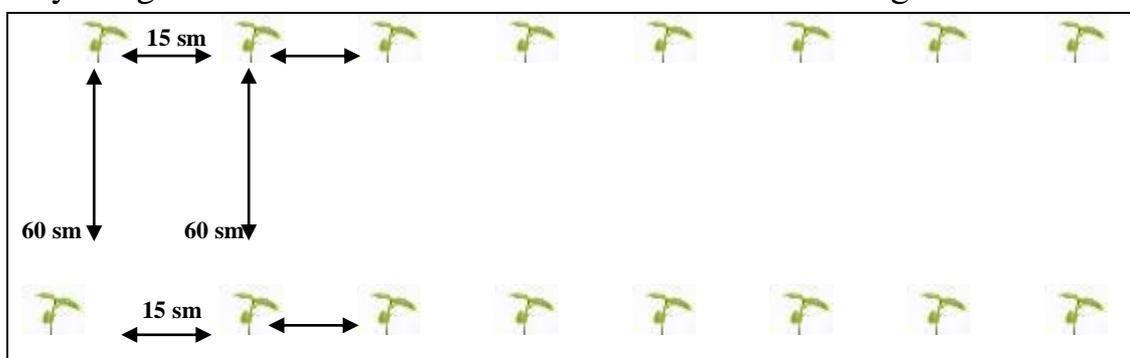
Sodiq navi urug‘lari O‘zMU Botanika bog‘i sharoitida ekilganida 1,5-2,5 sm chuqurlikda, urug‘lar oralig‘i 20 sm va egatlar orasi 60 sm oraliqda ekildi. Bir sotix yer maydoniga $160 \times 100 = 16\ 600$ $16\ 600 \times 100 = 83\ 000$ dona urug‘ ekiladi.



4.-rasm. O‘zMU Botanika bog‘ida daykon urug‘larini ekish sxemasi

Bir gektar maydonga ekish uchun ketadigan urug‘lar sarfi $166 \times 7 \text{g} = 1\ 162$ kg ni tashkil qiladi (3-rasm).

Sodiq navi urug‘lari O‘zMU Botanika bog‘i sharoitida ekilganida 1,5-2,5 sm chuqurlikda, urug‘lar oralig‘i 15 sm va egatlar orasi 60 sm oraliqda ekildi. Bir sotix yer maydoniga $160 \times 100 = 16\ 600$ $16\ 600 \times 100 = 83\ 000$ dona urug‘ ekiladi.

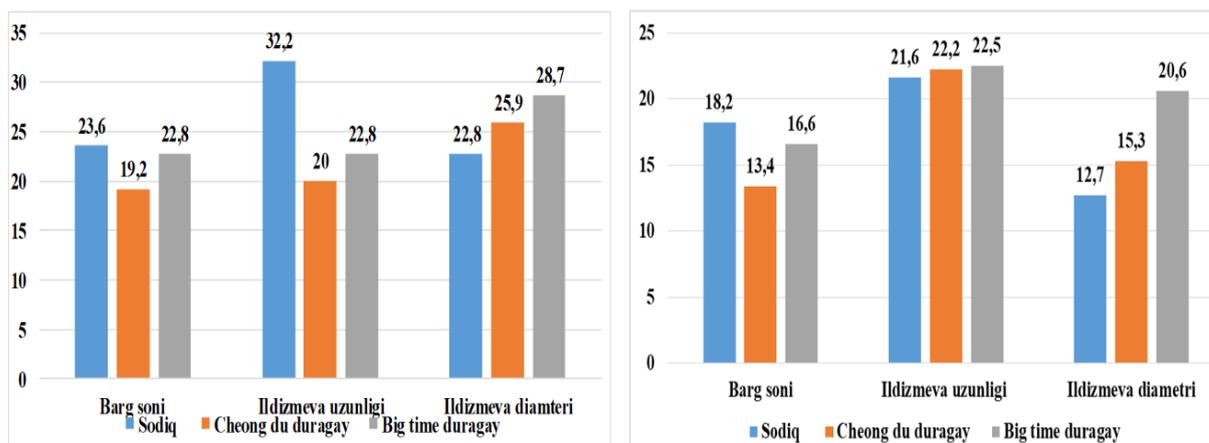


5.-rasm. Mo‘ynoq tumanida daykon urug‘larini ekish sxemasi

Bir gektar maydonga ekish uchun ketadigan urug‘lar sarfi $166 \times 7 \text{g} = 1\ 162$ kg ni tashkil qiladi (4. –rasm).

Uchunchi bobning **beshinch** bo'limida Respublikamizning turli ekologik hududlarida yetishtirilgan daykon o'simligi nav va duragaylarini morfoxo'jalik belgilari bo'yicha qiyosiy tahliliga bag'ishlangan. Daykon o'simligining ildizmevasining uzunligi tahlil qilinganida, Sodiq navi ildizmevasining uzunligi 29-35 sm oralig'ida bo'lib, o'rtacha ildizmeva uzunligi 32,2 sm ni tashkil etdi. Cheong du va Big time duragaylarining ildizmevasi uzunligi mos ravishda 20 sm va 22,8 sm ga teng bo'lib, Sodiq navi nisbatan sezilarli ravishda past bo'ldi. Ildizmeva diametri aniqlanganida esa, Sodiq navi ildizmevasining diametri nisbatan past bo'lib, o'rtacha bir ildizmeva diametri 22,1 sm ga to'g'ri keldi. Cheong du duragayi ildizmevasi diametri o'rtacha 25,9 sm ni tashkil etgan bo'lsa, Big time duragayining ildizmevasi diametri 28,4 sm ni tashkil etdi. Bundan ko'rinib turibdiki, Sodiq navining ildizmevasi uzun va nisbatan ingichka bo'lgan bo'lsa, Cheong du va Big time duragaylarining ildizmevasi nisbatan kalta va yo'g'on ekanligi bilan bir-biridan farqlanishi aniqlandi (5-rasm).

Mo'ynoq sharoitida yetishtirilgan daykon o'simligi ildizmevasining ham nisbatan past bo'lishi aniqlanib, Sodiq navining ildizmeva uzunligi 19,5-23 sm oralig'ida bo'lib, o'rtacha ko'rsatkich 21,6 sm ga teng bo'lgan bo'lsa, Cheong du duragayining ildizmevasi 22-24 sm oralig'ida va o'rtacha uzunligi 22,2 sm ni va Big time duragayida ildizmeva uzunligi 20,5-24,1 sm oralig'ida bo'lib, o'rtacha uzunlik 22,5 sm ga teng bo'ldi va aynan ildizmeva uzunligi bo'yicha nav va duragaylar o'rtasida katta farq kuzatilmadi (5-rasm).



6-rasm Toshkent shahri O'zMU Botanika bog'i va Qoraqalpog'iston respublikasi Mo'ynoq tumani sharoitida Daykon navi va duragaylarining ayrim morfologik ko'rsatkichlari

Ikkinchi ko'rsatkich ildizmeva diametri bo'lib, Sodiq navida nisbatan ingichka ekanligi aniqlanib, diametri o'rtacha 12,76 sm ga teng bo'ldi. Cheong du duragayining ildizmevasi nisbatan yuqoriroq bo'lgan bo'lsa, ildizmeva diametri o'rtacha 15,34 sm ga va Big time duragayida esa ildizmevasi nisbatan yo'g'on bo'lgani holda diametri o'rtacha 21,06 sm ni tashkil etdi va ildizmeva diametri bo'yicha 1-2 tajriba maydonidagi olingan natijalarga nisbatan past bo'lishi aniqlandi.

Uchunchi bobining **oltinchi bo'limida** Respublikamiz turli iqlim sharoitlarida daykon nav va duragaylarini biokimyoviy ko'rsatkichlarini o'rganish ga bag'ishlangan.

Toshkent shahri hududi bo'lgan O'zMU botanika bog'i hududida yetishtirilgan daykon ildizmevasida fruktoza miqdori Sodiq navida $0,064 \pm 0,003$ % ni tashkil etib, ikkinchi hudud Qoraqalpog'iston respublikasi Mo'ynoq tumanida yetishtirilganida ham ko'rsatkichlar deyarli bir xil, ya'ni $0,063 \pm 0,003$ % ni tashkil etdi. Fruktoza ko'rsatkichi bo'yicha Cheong du duragayida ham ko'rsatkich hududlarga bog'liq holda katta farq sezilmadi va har ikkala hududga mos ravishda $0,202 \pm 0,010$ % va $0,225 \pm 0,011$ % ni tashkil etdi. Ya'ni, fruktoza miqdorini Qoraqalpog'iston Respublikasi Mo'ynoq tumani hududida yetishtirilganida nisbatan yuqoriroq $0,023 \pm 0,001$ % ga bo'lishi kuzatildi. Fruktoza miqdori hududlar kesimida aniqlanganida eng katta farq Big time duragayida aniqlandi. Ya'ni, ushbu duragay O'zMU botanika bog'i hududida yetishtirilganida fruktoza miqdorining $0,073 \pm 0,003$ % bo'lishi aniqlangan bo'lsa, bu ko'rsatkich Mo'ynoq tumanida keskin oshib ketganligi va mos ravishda fruktoza miqdori $0,251 \pm 0,012$ % ni tashkil etib, hududlar kesimida farq keskin $0,178 \pm 0,008$ % ga oshib ketganligini ko'rish mumkin. Bu esa fruktoza miqdorining turlicha bo'lishi nav va duragaylar genotipi bilan birga, ekologik hududlarga ham chambarchas bog'liq ekanligini tasdiqladi.

Tahlillarda O'zMU Botanika bog'i sharoitida Sodiq navida Na elementi miqdori $4537 \pm 226,8$ mkg/gni tashkil etdi va bu eng past ko'rsatkich ekanligini va Big time Duragay va Cheong du duragay duragaylarida esa mos ravishda 12080 ± 603 mkg/g va $7348 \pm 367,2$ mkg/gni tashkil etgani holda Sodiq naviga nisbatan sezilarli ravishda yuqori bo'ldi. Ushbu nav va duragaylar Mo'ynoq tumani sharoitida yetishtirilganda esa ildizmeva tarkibidagi Na elementi miqdori keskin oshib ketishi aniqlandi. Ya'ni ushbu hududda eng yuqori ko'rsatkich Cheong du duragay duragayida kuzatilib, 1 g ildizmeva tarkibida 33440 ± 1670 mkg/g Na elementi mavjudligi aniqlangan bo'lsa, Big time duragay duragayi ildizmevasida 26400 ± 1319 mkg/g va Sodiq navida 15780 ± 788 mkg/g Na elementi mavjudligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning to'rtinchi bobida **Daykon o'simligining nav va duragaylarida belgilarining irsiylanishi, korrelyatsiyasi, bioinformatikasi va molekulyar praymerlar yordamida tahlil qilish** qayd etilgan.

Daykon o'simligi asosan ildizmevasi uchun yetishtirilib, ildizmevasi oziq-ovqat sanoatida muhim o'rin tutadi. Shu sababli ildizmeva yirikligi hosildorlikni belgilab beruvchi asosiy ko'rsatkich hisoblanadi (5-jadval).

5-jadval

Daykon F₁ duragay kombinatsiyalarida ildizmeva og'irligi belgisini irsiylanishi.

| № | Ota-ona shakllari va duragay kombinatsiyalar | N | $\bar{x} \pm m$ | S | V% | Hp |
|----|--|----|-------------------|-------|------|-------|
| 1. | Big time | 10 | 1001.6 ± 9.55 | 30.2 | 3.01 | |
| 2. | Cheong du | 10 | 736.5 ± 11.95 | 32.8 | 5.12 | |
| 3. | Sodiq | 10 | 894.1 ± 12.7 | 26.34 | 2.94 | |
| 4. | F ₁ Big time x Sodiq | 10 | $921,8 \pm 19.95$ | 48.96 | 5.31 | -0,48 |
| 5. | F ₁ Cheong du x Sodiq | 10 | 843.5 ± 18.52 | 77.05 | 9.13 | 0,35 |
| 6. | F ₁ Sodiq x Big time | 10 | 1009 ± 16.65 | 13.31 | 1.31 | 1,14 |
| 7. | F ₁ Sodiq x Cheong du | 10 | 868.4 ± 29.13 | 65.15 | 7.72 | 0,67 |

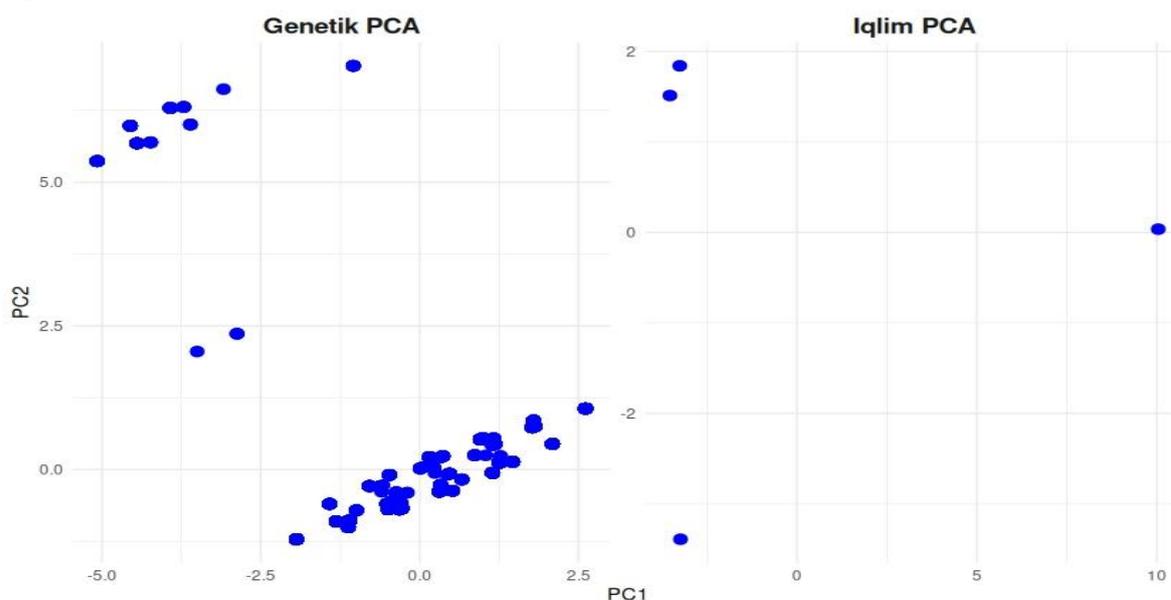
Ma'lumki, ildizmevasi og'irligi ko'rsatkichlari ota-onalik shaklida olingan nav va duragaylarda hamda ular ishtirokidagi duragay kombinatsiyalarda o'rganilib, belgining irsiylanishi tahlil qilindi. Ota-ona shakllari orasida eng yaxshi ko'rsatkich Big time ga tegishli bo'lib, uning o'rtacha ildizmeva og'irligi 1001.6 ± 9.55 g ni tashkil etdi. Past natija esa Cheong du duragayiga to'g'ri kelib, uning natijasi 736.5 ± 11.95 g ekanligi aniqlandi, mahalliy Sodiq navining belgi bo'yicha ko'rsatkichi 894.1 ± 12.7 g ni tashkil etdi.

Duragay kombinatsiyalarda daykon ildizmevasining og'irligi bo'yicha irsiylanishi kombinatsiyalarga bog'liq holda, oraliq va o'ta dominant holatda irsiylanishi aniqlandi va bunga mos ravishda ko'rsatkichlar qayd etildi.

Daykon duragay kombinatsiyalarida ildizmeva og'irligi, ildizmeva diametri va uzunligi belgilarining irsiylanishi kombinatsiyalarga bog'liq holda oraliq, to'liq va to'liqsiz dominantligida irsiylanishi hamda ayrim kombinatsiyalarda geterozis namoyon bo'lishi aniqlandi.

Molekulyar tadqiqotlarda *Raphanus sativus* L. turiga mansub namunalar genetik va iqlimiy o'zgaruvchilar asosida tahlil qilindi. Genetik ma'lumotlar xalqaro GenBank ma'lumotlar bazasidan olingan bo'lib, quyidagi asosiy genlar asosida PCA tahlili amalga oshirildi:

Flavonoid biosintezida asosiy ferment sifatida faoliyat yurituvchi CHS (chalcon synthase) geni ekologik stresslarga javob reaksiyalarini tartibga soluvchi genetik mexanizmlarning markazida turadi. Ushbu gen *Raphanus sativus* populyatsiyalarida genetik xilma-xillik va ekologik moslashuv jarayonlarini o'rganishda muhim molekulyar marker hisoblanadi. CHS geniga asoslangan asosiy komponentlar tahlili (Principal Component Analysis, PCA) yordamida namunalar o'rtasidagi genetik struktura va ularning ekologik omillarga adaptiv javoblari o'rganildi

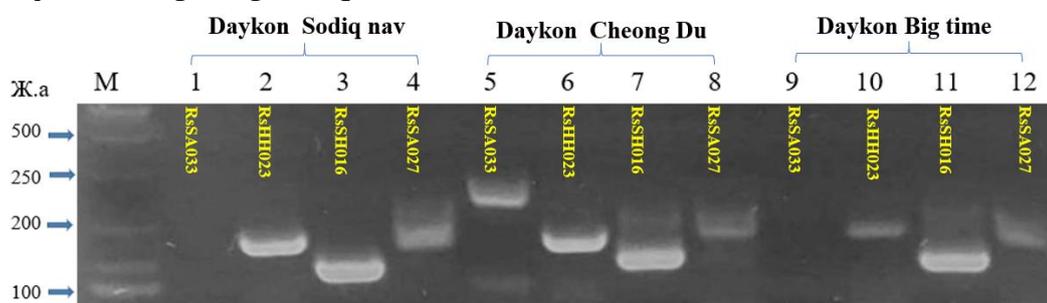


7-rasm RsRHD geni asosida o'tkazilgan asosiy komponentlar tahlili (PCA)

Iqlimiy PCA tahlili (O'ng panel) - O'ng panelda keltirilgan iqlimiy PCA grafikasi namunalar orasidagi ekologik sharoitlarga asoslangan tafovutni aks

ettiradi. Ushbu tafovut asosiy iqlimiy omillar — o‘rtacha yillik harorat, yog‘ingarchilik miqdori, namlik darajasi va agroklimatik zonalardagi o‘zgaruvchanlik bilan izohlanadi (6-rasm).

Iqlimiy PCA quyidagi biologik faktorlar bilan bog‘liq tafovutlar aniqlandi: Elektroforegramma tahliliga ko‘ra **RsSA033** DNK marker daykon Sodiq navida hamda Big time duragaylarida amplifikatsiya jarayoni yuz bermaganligi kuzatilgan bo‘lsa, Cheong du duragayida esa 228 j.a da kelganligi aniqlandi. **RsHH023** DNK markerini polimorfizm darajasini tahlil qilganimizda Sodiq navida va Cheong du duragayida 169 j.a da kelgan bo‘lsa, daykon Big time duragayida 175 j.a kelganligi aniqlandi. **RsSH016** DNK markerning polimorfizimlik darajasini tahlil qilganimizda Sodiq navida 136 j.a. kelganligi kuzatilgan Cheong du va Big time duragaylarida 145 j.a. ekanligi aniqlandi. Keyin **RsSA027** DNK markerni polimorfizimlik darajasini tahlil qilganimizda marker Sodiq navida hamda Big time duragaylarida 190 j.a, Cheong du duragayida esa 200 j.a da kelganligi aniqlandi (7-rasm).



8-rasm. DNK markerining tadqiqot namunalaridagi PCR amplikonlari

Bu tanlab olingan DNK markerlarining polimorfizimlik darajasi yuqori ekanligi va filogenetik munosabatlarini aniqlashda asosiy boshlang‘ich manba sifatida qo‘lash mumkinligini ko‘rsatadi.

Xulosalar

“*Raphanus sativus* L. ning morfoxo‘jalik belgilari va ayrim biokimyoviy ko‘rsatkichlariga atrof-muhit va iqlim sharoitlarini ta’siri” mavzusidagi dissertatsiya ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etiladi:

1. Tadqiqot natijalariga ko‘ra ikki hudud tuproq tarkibi bir-biridan keskin farqlanishi aniqlandi. Jumladan, O‘zMU Botanika bog‘ining tuproqlarida quruq qoldiq miqdori 0,3% dan kam, tuproq qatlamlarida sulfat va xlor tuzlarining miqdori minimal, sho‘rlanmagan, gumus miqdori o‘rtacha 1,01–1,15% orasida bo‘lib, tuproqlar yaxshi aeratsiya va suv o‘tkazuvchanlikka egaligi aniqlangan bo‘lsa, Mo‘ynoq tumani hududi tuproqlari turli darajada sulfatli sho‘rlangan bo‘lib, quruq qoldiq miqdori 1,14–1,17% oralig‘ida, tuproqlar yengil va o‘rta qumoqli bo‘lib, suv o‘tkazuvchanligi past bo‘lishi aniqlandi.
2. Tajriba maydonlarining suv tahlillariga ko‘ra, Mo‘ynoq tumani suvlarida tuzlarning miqdori (sulfat-712 mg/l, xlor-438 mg/l) hamda quruq qoldiq

miqdori yuqori (2983 mg/l) bo'lgani va suvning sifatsizligini va meliorativ ishlarni talab qilishini ko'rsatdi. O'zMU Botanika bog'ida esa ushbu ko'rsatkichlar mos ravishda 38 mg/l va 27 mg/l ni tashkil etdi va suv sifatli bo'lib, to'liq so'g'orish ishlarida foydalanishga yaroqli ekanligini tasdiqlandi. Tahlil qilingan 12 ko'rsatkichdan 10 ta kimyoviy ko'rsatkichlar bo'yicha Mo'ynoq tumanidan olingan suvning ko'rsatkichlari yuqori bo'lgani holda suvning ishqoriylik darajasi yuqori bo'lganligi aniqlandi.

3. Respublikamizning 2 ta ekologik hududidagi o'rganish natijalariga ko'ra daykon o'simligi urug'larining unishi uchun eng maqbul harorat 27-30 C⁰ bo'lishi, Toshkent shahri hududlari uchun 25-30 iyul hamda Qoraqalpog'iston Respublikasining Mo'ynoq tumani uchun 20-30 iyul kunlari maqbul ekish muddati ekanligi ilmiy asoslandi.
4. Hududlar kesimida tahlil qilinganda Sodiq navi, Cheong du va Big time duragaylarini morfoxo'jalik belgilari bo'yicha ko'rsatkichlari bir-biridan keskin farqlanishi, hosildorlikni belgilab beruvchi bir dona ildizmeva vaznining Mo'ynoq sharoitida keskin kamayib ketishi va ushbu hudud sharoitida hosildorlikning past bo'lishi aniqlanib, ekologik sharoitning o'simlikning morfoxo'jalik belgilariga ta'siri yuqori bo'lishini tasdiqlandi. O'simliklarning gullash davri bo'yicha farqlanib, Sodiq navi 1-10 iyun, Cheong du duragayi 10-20 iyun va Big time duragayi 20-30 iyunga gullashi aniqlandi.
5. Mahalliy Sodiq navi va xorijiy geterozis duragaylar ishtirokida duragaylash ishlari olib borilib, turli darajadagi chatishuvchanlik bilan yangi duragay kombinatsiyalar olindi. Duragay F₁ o'simliklarda ildizmeva og'irligi, ildizmeva diametri va uzunligi belgilarining irsiylanishi kombinatsiyalarga bog'liq holda oraliq, to'liq va to'liqsiz dominant holatda irsiylanishi hamda ayrim kombinatsiyalarda geterozis namoyon bo'lishi aniqlandi.
6. Daykon o'simligi ildizmevasi tarkibidagi mikroelementlar nav va duragaylar irsiyatiga bog'liq holda turlicha bo'lishi bilan birga, ekologik sharoitlarga qarab mikroelementlar ko'rsatkichlarining o'zgarishi ham aniqlandi. Daykon o'simligi ildizmevasida Na va P makroelementlarining Qoraqalpog'iston respublikasi Mo'ynoq tumani sharoitida yetishtirilganida keskin ortib ketishi, K va Ca makroelementlarining esa pasayib ketishi aniqlanib, ushbu elementlar ekologik sharoitlarga qarab o'zgaruvchan ekanligini aniqlandi.
7. O'rganilgan nav va duragaylarda ayrim belgilar orasidagi korrelyatsion bog'liqliklar aniqlandi. Daykon o'simligi ildizmeva uzunligi bilan ildizmeva diametri, ildizmeva uzunligi va ildizmeva diametri, Ildizmeva og'irligi va ildizmeva uzunligi kabi belgilar orasida o'rta va kuchli darajadagi ijobiy bog'liqlik, Ildizmeva og'irligi va xlor tuzlar, Ildizmeva og'irligi va sulfat tuzlar orasidagi bog'liqlik kuchsiz va o'rta darajadagi salbiy va ijobiy bog'liqlik, Ildizmeva og'irligi va xrom mikroelementi va Ildizmeva og'irligi va ruh mikroelementi orasida esa kuchsiz hamda o'rta darajadagi ijobiy bog'liqlik mavjudligi aniqlandi. Korrelyatsiya ko'rsatkichlariga sharoitning ta'siri mavjudligi kuzatilib, Mo'ynoq xududida korrelyatsiya ko'rsatkichlarini nisbatan past bo'lishi aniqlandi.

8. Daykon o'simligi molekulyar jihatdan o'rganish natijalariga ko'ra polimorfizm namoyon etishi va RsSA033, RsHH023, RsH016 va RsSA027 DNK praymerlari yuqori ishonchli praymerlar ekanligi aniqlanib, Daykon navi va namunalarini kelgusida markerlarga asoslangan seleksiya texnologiyasiga jalb etish orqali yangi navlarni yaratish imkonini berishi ilmiy jihatdan asoslandi.
9. Daykon nav va duragaylarini yetishtirish agrotexnologiyalari bo'yicha tavsiyanoma ishlab chiqildi va ishlab chiqarishga joriy etildi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПРИ НАУЧНОМ СОВЕТЕ
DSc.03/27.02.2020. В.01.15 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ И ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА**

ХУСАНОВ НАВРУЗБЕК ШАХИДЖАХАНОВИЧ

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И КЛИМАТА НА
МОРФОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И НЕКОТОРЫЕ
БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ *APRHANUS SATIVUS L.***

**11.00.05–Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов
03.00.09–Общая генетика**

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

ТАШКЕНТ – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2025.3.PhD/B1431

Диссертационная работа выполнена в Научно-исследовательском институте окружающей среды и природоохранных технологий и Национальном университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (<http://www.nuu.uz>) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (<http://www.ziyo.net>).

Научный руководитель:

Турабаев Акмал Нормуминович

доктор биологических наук, профессор

Бобоев Сайфулла Гафурович

доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Кулматов Рашид Анарович

доктор химических наук, профессор

Чоршанбиев Нурали Эсонпулотович

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник

Ведущая организация:

Гулистанский государственный университет

Защита диссертации состоится «30» сентября 2025 года в «10⁰⁰» часов на заседании разового научного совета на основе Научного совета DSc.03/27.02.2020.B.01.15 при Национальном университете Узбекистана (Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Университетская, д. 4. Корпус факультета Биологии и экологии Национального университета Узбекистана, 2-й этаж, 203-й кабинет. Тел.: (+99871-227-15-44).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана (зарегистрирована под №150) (Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, Студенческий городок, ул. Университетская, д.4. Тел.: +99871246-67-72).

Автореферат диссертации разослан «16» сентября 2025 года (реестр протокола рассылки № «31» от «16» сентября 2025 года.



Тура Рахимова

Председатель разового Научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.б.н., профессор

Аллабердиев Рустамжон Хамраевич
Учёный секретарь разового Научного
совета по присуждению ученых степеней,
к.б.н., доцент

Жаббаров Зафаржон Абдукаримович
Председатель Научного семинара при
разовом Научном совете по присуждению
учёных степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В современном мире рост численности населения планеты приводит к значительному увеличению спроса на продовольствие. Для удовлетворения этого спроса необходимо достигать высоких и качественных урожаев. Однако на продуктивность и качество сельскохозяйственных культур негативно воздействуют различные факторы, в частности экологические. В связи с этим актуальными задачами являются индивидуальная работа над каждой сельскохозяйственной культурой, создание сортов, соответствующих современным требованиям, разработка оптимальных агрономических технологий, а также выращивание экологически чистой и высококачественной продукции. В настоящее время одним из наиболее широко потребляемых овощей является японская редька – *Raphanus sativus* L., которая занимает значительное место как листовая, корневая, пряно-овощная и масличная культура, а также благодаря содержащимся в ней полезным веществам и положительному воздействию ее химических соединений на здоровье человека.

В мире ученые Китая, Японии, Кореи и других стран, принимая во внимание климатические условия различных экологических регионов, уделяют особое внимание разработке новых сортов и гибридов редьки японской (*Raphanus sativus* L.), разработке агротехнологий возделывания, исследованию экологических, морфохозяйственных и биохимических свойств растения *Raphanus sativus* L., а также формированию методов селекции сортов и гибридов с высокой пищевой ценностью, особенно определению морфохозяйственных характеристик растений на почвах с повышенной засоленностью.

В нашей республике уделяется особое внимание производству разнообразных сельскохозяйственных культур посредством их импорта и последующей адаптации к региональным условиям, с целью удовлетворения потребностей населения в продовольствии. В этой связи в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 26 ноября 2020 года №ПП-4901 «О мерах по расширению масштаба научных исследований о выращивании и переработке лекарственных растений, развитии налаживания их семеноводства» сформулированы такие задачи, как «...разработка научно обоснованных предложений по налаживанию культурного выращивания лекарственных растений с учетом определенных почвенно-климатических условий». Исходя из вышеупомянутых задач, значительное научное и практическое значение приобретает осуществление исследований, направленных на выявление сортов и гибридов, способных адаптироваться к различным экологическим условиям. Это основано на анализе изменений морфобиологических свойств и биохимических показателей растения *Raphanus sativus* L. в зависимости от почвенно-климатических условий различных регионов.

Данное диссертационное исследование в значительной степени способствует осуществлению целей, установленных в Указе Президента Республики Узбекистан № ПФ-5742 от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве»¹, Указе Президента Республики Узбекистан № ПФ-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»², Указе Президента Республики Узбекистан № ПФ-36 от 16 февраля 2024 года «О дополнительных мерах по обеспечению продовольственной безопасности в республике»³ и Указе Президента Республики Узбекистан № ПП-4670 от 10 апреля 2020 года «О мерах по охране, культурному выращиванию, переработке дикорастущих лекарственных растений и рациональному использованию имеющихся ресурсов»⁴ представляют собой важные шаги в направлении реализации задач, изложенных в Законе «Об охране окружающей среды» и других нормативно-правовых документах, связанных с данной сферой деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики – V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и защита окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Исследования *Raphanus sativus* L. проведены такими зарубежными учеными, как: P.R. Hanlon, D.M. Webber, D.M. Barnes (2007), J.R. Dinneny (2008), R. Dal-Re (2011), F. Andrés (2014), C. Breuer, (2014), S. Kim (2016), S.A. Banihani (2017), X. Chen, (2017), Y. Hwang (2017), R. Bhosale (2018), L.K. Ngo, H.L. Price, W.W. Bennett, P.R. Teasdale, D.F. Jolley, (2020), H. Lee, (2022), J. Park, (2019), А.А. Ткаченко, М.С. Ганчева, В.Е. Творогова, Л.Г. Данилов, А.V. Predeus, И.Е. Додюева и Л.Л. Лютова (2021).

Исследования, посвященные *Raphanus sativus* L., были осуществлены в странах СНГ зарубежными учеными, как Л.В. Сазонова, Н.С. Пивоварова, Е.Г. Мантрова (1986), Л.В. Сазонова, Е.А. Власова (1990), М.С. Бунин, Х. Есикова (1993), М.С. Бунин, С.М. Сычев (1994), А.С. Болотских, Chjen U. (2001) и Бунин М.С. (2003).

С первых лет интродукции дайкона в Узбекистане была инициирована селекционная работа по разработке сортов, адаптированных к местным условиям. В результате были выведены сорта «Куз Хадияси» и «Содик». Ученые, занимающиеся исследованием дайкона в Узбекистане, такие как Турдикулов Б.Т., Добруцкая Э.Г. (2000), Турдикулов Б.Т. (2001, 2007), Зуев В.И., Кадыроходжаев Акрамов У. (2004, 2005), Пивоваров В.Ф., Арамов М.Х., Добруцкая Э.Г. и другие (2001), а также Мавлянова Р.Ф., проводили исследования и создали новые сорта.

¹ Указ Президента Республики Узбекистан, от 17.06.2019 г. № УП-5742

² Указ Президента Республики Узбекистан, от 28.01.2022 г. № УП-60

³ Указ Президента Республики Узбекистан, от 16.02.2024 г. № УП-36

⁴ Постановление Президента Республики Узбекистан, от 10.04.2020 г. № ПП-4670

В нашей республике научные исследования, касающиеся агрономических характеристик и биоэкологических свойств *Raphanus sativus* L. в различных экологических условиях, проводились недостаточно глубоко.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена работа. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательской программы «Исследование биоэкологических свойств флоры и фауны в условиях глобального изменения климата, сохранение биоразнообразия, оценка экологического состояния почвенных и водных ресурсов и разработка научно-практических основ рационального использования природных ресурсов» (2020-2024 гг.) в соответствии с планом НИР Национального университета Узбекистана.

Целью данного исследования является установление влияния экологических и климатических условий на морфологические и хозяйственные характеристики, а также биохимические показатели сортов и гибридов *Raphanus sativus* L. и разработка рекомендаций по эффективному возделыванию данных растений.

Задачи исследования:

анализ химического состава почвы и поливной воды исследуемых территорий;

анализ изменения климата исследуемых территорий;

научное обоснование изменений всхожести семян дайкона *Raphanus sativus* L. в зависимости от почвенных и эколого-полевых факторов;

исследование морфо-хозяйственных характеристик сортов и гибридов дайкона *Raphanus sativus* L. в различных почвенно-экологических условиях;

выделение сортов и гибридов, подходящих для различных почвенно-экологических условий, на основе анализа биохимических показателей сортов и гибридов дайкона *Raphanus sativus* L.;

анализ сорта Содик дайкона *Raphanus sativus* L. и зарубежных гибридов с использованием молекулярно-генетических методов;

определение морфо-хозяйственных характеристик дайкона, выращенного в различных экологических условиях, и разработка рекомендаций по его возделыванию в практической деятельности.

Объектом исследования является дайкон *Raphanus sativus* L. сорт Содик и зарубежные гибриды Cheong du и Big time.

Предметом исследования является анализ экологических и морфохозяйственных характеристик, а также биохимических показателей сорта Содик дайкона (*Raphanus sativus* L.) и зарубежных гибридов Cheong du и Big time на экспериментальном участке Ботанического сада Национального университета Узбекистана в городе Ташкенте и Муйнакском районе Республики Каракалпакстан.

Методы исследования охватывают традиционные подходы, такие как гибридизация и фенологическое наблюдение, а также молекулярно-генетические методы, включая выделение геномной ДНК, гель-электрофорез,

ПЦР-анализ, генотипирование, *in silico* анализы, биоинформатику и статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Впервые установлено, что всхожесть семян дайкона сорта Сodik *Raphanus sativus* L. и зарубежных гибридов Cheong du и Big time варьируется в зависимости от условий среды;

На основании анализа морфологических, агрономических и биохимических характеристик дайкона сорта Сodik (*Raphanus sativus* L.) и зарубежных гибридов Cheong du и Big time выделены сорта и гибриды, подходящие для различных почвенно-экологических условий;

Исследованы морфологические особенности сорта Сodik и зарубежных гибридов Cheong du и Big time дайкона *Raphanus sativus* L., культивируемых в различных почвенно-экологических условиях;

Впервые с помощью молекулярно-генетических методов и биоинформатических программ с праймерами RsSA033, RsHH023, RsSH016 и RsSA027 идентифицированы сорт дайкона Sodiq *Raphanus sativus* L. и зарубежные гибриды Cheong du и Big time.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

На основании анализа показателей всхожести семян дайкона сорта Сodik (*Raphanus sativus* L.) и зарубежных гибридов Cheong du и Big time в различных почвенно-экологических условиях были разработаны оптимальные сроки посева для каждого региона;

Получены новые гибридные комбинации с участием сорта Сodik и зарубежных гибридов Cheong du и Big time;

Определено влияние различных почвенно-экологических условий на морфологические и биохимические характеристики дайкона сорта Сodik (*Raphanus sativus* L.) и зарубежных гибридов Cheong du и Big time, а также отобраны сорта и гибриды, наиболее подходящие для данного региона;

Разработаны практические рекомендации по выращиванию дайкона сорта Сodik (*Raphanus sativus* L.) и зарубежных гибридов Cheong du и Big time на незасоленных и средnezасоленных почвах.

Достоверность результатов исследования подтверждается применением как классических, так и современных методов, а полученные на основе научных подходов и анализов, результаты гармонируют с теоретическими данными, их публикацией в ведущих научных изданиях, а также статистическим анализом данных с использованием современных программ (Biostat 2007), подтверждением и внедрением практических результатов уполномоченными государственными и международными организациями.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость полученных результатов обусловлена тем, что химический состав поливной воды, всхожесть семян и почвенно-экологические условия исследуемого региона зависят от почвенно-климатических факторов. Морфологические и биохимические характеристики сортов и гибридов дайкона *Raphanus sativus* L. были

определены в различных экологических условиях и подвергнуты анализу с использованием молекулярно-генетических методов и программ биоинформатики с праймерами RsSA033, RsHH023, RsSH016 и RsSA027.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что посредством анализа прорастания семян дайкона в различных почвенно-климатических условиях были установлены оптимальные сроки посева, исследованы характеристики почв, их засоленность, обеспеченность элементами питания, а также химический состав поливной воды, установлено их влияние на урожайность и качество продукции, разработаны практические рекомендации по возделыванию на среднесоленных почвах, которые служат основой для выбора высокоурожайных сортов и гибридов в различных регионах и способствуют получению значительных урожаев.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных данных о воздействии экологических и климатических факторов на морфологические и хозяйственные признаки, а также биохимические показатели дайкона сорта Содик (*Raphanus sativus* L.) и зарубежных гибридов Cheong du и Big time:

Разработанные практические рекомендации по морфохозяйственным характеристике перспективного сорта дайкона *Raphanus sativus* L. Содик и зарубежных гибридов Cheong du и Big time были успешно внедрены в практику Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан (Справка №02/017-849 Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан от 24 марта 2025 г.). В результате было получено 31 тонна урожая (310 ц/га) с гектара, что позволило добиться урожая даже на засоленных почвах.

Разработанные практические рекомендации по возделыванию сорта Содик дайкона *Raphanus sativus* L. и зарубежных гибридов Cheong du и Big time в почвенно-экологических условиях, в частности в экологически экстремальной зоне, были внедрены в практику Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан (Справка № 03-03/1-03/3-2883 Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 25 марта 2025 года). В результате удалось достичь урожайности 71,2 т. (712 ц/га) с гектара.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждались на 2 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. В рамках темы диссертации было опубликовано 9 научных трудов. Из них 4 статьи были размещены в научных изданиях, рекомендованных к публикации Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан по основным научным достижениям докторских диссертаций, среди которых 3 статьи опубликованы в республиканских и 1 в зарубежных научных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 127 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обосновывается актуальность и необходимость проведенного исследования, формулируются цели и задачи, а также объект и предметы исследования, указывается соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и техники республики, акцентируется внимание на научной новизне и практических результатах исследования. Раскрывается научно-практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения о внедрении результатов исследования в практическую деятельность, а также о опубликованных работах и структуре диссертации.

В первом разделе первой главы диссертации, озаглавленной **«Изучение значения, распространения, генетики и лечебных свойств растения дайкон в народном хозяйстве»**, представлен всесторонний анализ литературы по «Сведениям о растении дайкон, исследование его морфохозяйственные характеристик и распространения». Во втором разделе данной главы содержится информация, посвященная «Анализу биохимических показателей, биоинформатики и лекарственных свойств дайкона».

В первом разделе второй главы диссертации, озаглавленном **«Природные и экологические условия районов исследований, объекты и методы исследований»**, детально рассматриваются климатические условия исследуемых территорий, географическое положение опытных участков, почвенно-климатические характеристики, количество осадков и температурные показатели воздуха.

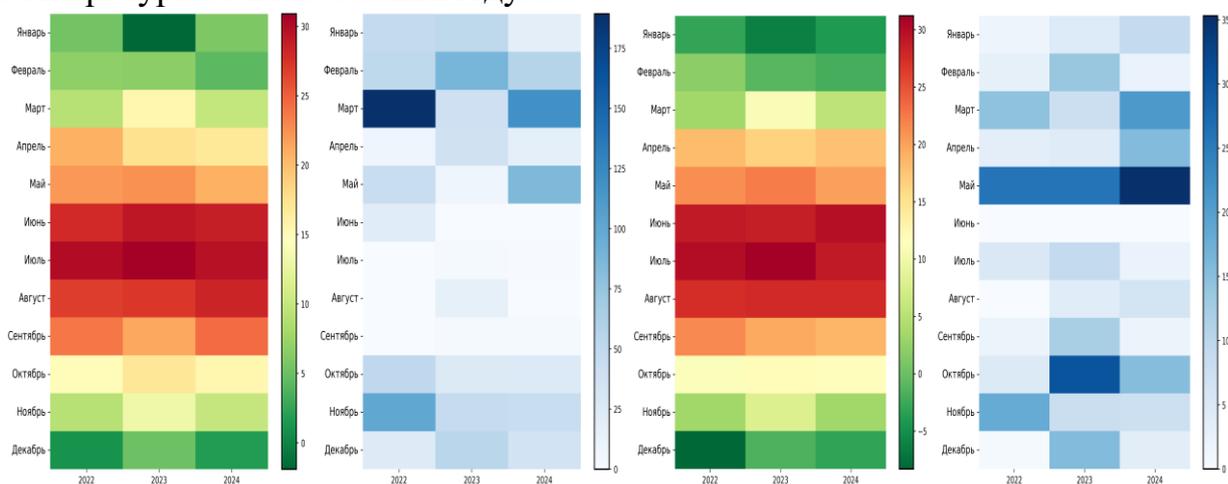


Рис.1. Температура и осадки в 2022-2024 гг.

Были использованы данные метеорологической станции Узгидромет и проведена статистическая обработка данных по некоторым климатическим параметрам, таким как температура и осадки (рисунок 1).

Использованы данные метеорологической станции Узгидромет, и на основе полученных данных был проведен корреляционный анализ некоторых климатических параметров, связанных с массой корнеплода, температурой и количеством осадков. При исследовании взаимосвязи массы корнеплода с

температурой у сорта Содик и гибрида растения дайкон Big time в обоих регионах была зафиксирована слабая положительная корреляция.

В частности, в Ботаническом саду Национального университета Узбекистана наблюдалась незначительная положительная корреляция между массой корнеплода и температурой, тогда как в Муйнакском районе была замечена слабая отрицательная корреляция (рисунок 2).

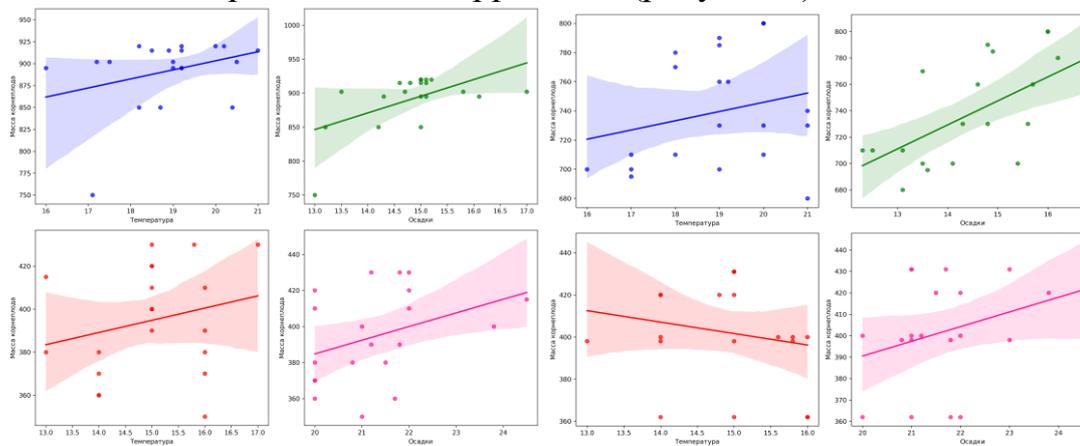


Рис.2. Индексы корреляции растений дайкона с температурой и осадками

Корреляция между массой корнеплода сорта Содик, культивируемого в условиях Ботанического сада Национального университета Узбекистана, и количеством осадков составила $r=0,56$, что указывает на умеренную положительную корреляцию. В условиях Муйнакского района данный показатель был несколько ниже, составив $r=0,36$. Корреляция между массой корнеплода гибрида Cheong du и количеством осадков статистически не отличалась, демонстрируя $r=0,60$ в условиях Ботанического сада Национального университета Узбекистана, что соответствует среднему уровню, и $r=0,32$ в условиях Муйнакского района, что указывает на слабую положительную корреляцию.

Во втором разделе данной главы тщательно представлены объекты и методы исследования. В диссертационной работе широко применялись полевые исследования, биохимические и лабораторные анализы, статистические сравнения, а также биоинформатические программы и иные методологические подходы.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Анализ почв, поливной воды, сроков посадки, морфохозяйственные характеристик и некоторых биохимических показателей исследуемых территорий**», представлены детализированные исследования почв исследуемых территорий. В частности, тщательно описаны механический состав, уровень засоления, поглотительная способность и агрохимические свойства почв, а также сроки посадки, морфохозяйственные характеристики и ряд биохимических показателей.

Во первом разделе третьей главы приведены результаты **анализа почв территории Ботанического сада НУУз.**

Согласно классификации содержания гумуса, показатели в диапазоне 1,0-1,5 % обычно относятся к категориям «средние» и «выше среднего», что

указывает на агрономически благоприятные почвы, требующие регулярного осуществления агротехнических мероприятий (возврат пожнивных остатков, посевы сидератов, внесение органических удобрений) для стабилизации баланса органического вещества. В этом контексте относительно высокая концентрация гумуса в верхнем слое 0-5 см. свидетельствует о необходимости повышения биогенного потенциала и в подпочвенных слоях; в противном случае, с течением времени, может ухудшиться структурная устойчивость и водно-физические характеристики (таблица 1).

Таблица 1

Агрохимические свойства типичных сероземов, традиционно орошаемых на территории Ботанического сада Национального университета Узбекистана, % и мг/кг

| Глубина слоя, см. | Подвижный, мг/кг | | N-NO ₃ , мг/кг | Общий, % | | N, % | Гумус % | C:N |
|-------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------|-------|---------|------|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | | |
| 0-5 | 27,17 | 218 | 28,17 | 0,161 | 1,98 | 0,116 | 1,15 | 5,75 |
| 5-15 | 24,39 | 203 | 26,41 | 0,152 | 1,76 | 0,111 | 1,09 | 5,70 |
| 15-30 | 21,48 | 185 | 24,81 | 0,144 | 1,64 | 0,109 | 1,01 | 5,37 |

Подвижный фосфор (P₂O₅, вытяжка Ольсена). Концентрация фосфора по сечению 1 постепенно снижается до 27,17 мг/кг в слое 0-5 см., 24,39 мг/кг в слое 5-15 см. и 21,48 мг/кг в слое 15-30 см. Обменный калий (K₂O, вытяжка ацетата аммония). Запасы калия также демонстрируют тенденцию к уменьшению, достигая 218 мг/кг в слое 0-5 см., 203 мг/кг в слое 5-15 см. и 185 мг/кг в слое 15-30 см.

Хлористые соли, являясь наиболее подвижным анионом в почве, являются наиболее чутким индикатором процессов засоления. В профиле зафиксированы следующие данные: в слое 0-5 см. – 0,98 мгэкв, в слое 5-15 см. – 0,84 мгэкв, в слое 15-30 см. – 1,17 мгэкв. Концентрация сульфатных солей, определенная по профилю, составляет: в слое 0-5 см. – 1,64 мгэкв, в слое 5-15 см. – 1,81 мгэкв, в слое 15-30 см. – 1,35 мгэкв (таблица 2.).

Таблица 2

Содержание легкорастворимых солей и рН в % типичных сероземов, орошаемых на территории Ботанического сада Национального университета Узбекистана

| Глубина на слоя, | Анионы, % | | | Катионы, % | | | Сухой остаток | рН | Степень засоления |
|------------------|------------------|----|-----------------|------------------|------------------|---|---------------|----|-------------------|
| | HCO ₃ | Cl | SO ₄ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Разница K ⁺⁺ Na ⁺ | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| см. | | | | | | | | | |
| 0-5 | 0,013 | 0,036 | 0,079 | 0,088 | 0,042 | 0,030 | 0,295 | 6,81 | несоленая |
| 5-15 | 0,007 | 0,031 | 0,087 | 0,090 | 0,036 | 0,033 | 0,289 | 6,83 | несоленая |
| 15-30 | 0,006 | 0,043 | 0,065 | 0,085 | 0,032 | 0,042 | 0,283 | 6,83 | несоленая |

Установлено, что кальций (Ca^{2+}) является абсолютным лидером в поглощающем комплексе типичных серых почв при орошении: в слое 0-5 см. – 4,85 мг/экв 100г^{-1} , в слое 5-15 см. – 4,45 мг/экв, в слое 15-30 см. – 4,60 мг/экв. Содержание магния (Mg^{2+}) колеблется в пределах 4,21-4,55 мг/экв 100г^{-1} , что поддерживает соотношение $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ приблизительно на уровне $\sim 1,05-1,15$. Это минимизирует взаимный антагонизм катионов и препятствует флотации (рассеиванию) почвы.

Калий (K^+) содержится в количестве 0,15-0,18 мг/экв 100г^{-1} , что составляет приблизительно 2 % от общего объема обменных катионов. Он является физиологически необходимым элементом для сельскохозяйственных культур, однако требует регулярного внесения калийных удобрений в условиях, когда необходима высокая продуктивность.

Во втором разделе третьей главы приведены результаты **анализа почв территории Муйнакского района**.

Определение количества питательных веществ и гумуса в исследуемых почвах показало, что подвижный фосфор (P_2O_5) в слое 0-5 см. составил 11,67 мг/кг, в слое 5-15 см. – 12,28 мг/кг, а в слое 15-30 см. – 10,72 мг/кг. Эти значения указывают на то, что почва относится к категории слабо-среднеобеспеченной согласно существующим агрохимическим классификациям. Низкое содержание фосфора свидетельствует о ограниченных возможностях его усвоения растениями. В то же время относительно стабильное распределение фосфора по слоям объясняется наличием органического вещества и pH среды, близким к нейтральному (около pH 6,8), что способствует снижению фиксации фосфора. Обменный калий (K_2O), в отличие от фосфора, оказался относительно стабильным и более высоким во всех слоях: 218 мг/кг в слое 0-5 см., 219 мг/кг в слое 5-15 см. и 217 мг/кг в слое 15-30 см. Таблица 3.

Таблица 3

Агрохимические свойства новоорошаемых лугово-аллювиальных почв на территории Муйнакского района Республики Каракалпакстан, % и мг/кг

| Глубина слоя, см. | Подвижны й, мг/кг | | N- NO_3 , мг/кг | Общий, % | | N, % | Гумус, , % | C:N |
|-------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|-------|---------------|------|
| | P_2O_5 | K_2O | | P_2O_5 | K_2O | | | |
| 0-5 | 11,67 | 218 | 9,23 | 0,05 | 1,23 | 0,057 | 0,61 | 2,65 |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-----|------|-----------|------|-------|------|------|
| | | | | 7 | | | | |
| 5-15 | 12,28 | 219 | 9,77 | 0,04 5 | 1,09 | 0,063 | 0,52 | 4,79 |
| 15-30 | 10,72 | 217 | 8,01 | ,038 | 0,81 | 0,058 | 0,48 | 4,80 |

Количество солей в слое 0-30 см. всех изученных разрезов района варьировалось, в частности, содержание хлорид-анионов в слое 0-5 см. составило 0,245, в слое 5-15 см. – 0,227, а в слое 15-30 см. – 0,221 мг/экв. В то же время, количество сульфат-анионов в слое 0-5 см. достигло 4,43, в слое 5-15 см – 4,72, и в слое 15-30 см – 4,60 мг/экв. Это свидетельствует о том, что концентрация сульфат-анионов во всех разрезах значительно преобладает над содержанием хлорид-анионов (таблица 4).

Таблица 4

Содержание легкорастворимых солей и рН в % новоорошаемых лугово-аллювиальных почв Муйнакского района Республики Каракалпакстан

| Глубина слоя, см. | Анионы, % | | | Катионы, % | | | Сухой остаток | рН | Степень засоления |
|-------------------|------------------|-------|-----------------|------------------|------------------|--|---------------|------|-------------------|
| | НСО ₃ | Сl | SO ₄ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Разница K ⁺ + Na ⁺ | | | |
| 0-5 | 0,004 | 0,245 | 0,313 | 0,213 | 0,180 | 0,150 | 1,163 | 7,15 | среднесоленая |
| 5-15 | 0,002 | 0,221 | 0,327 | 0,227 | 0,191 | 0,148 | 1,141 | 7,21 | среднесоленая |
| 15-30 | 0,008 | 0,229 | 0,291 | 0,171 | 0,156 | 0,095 | 0,985 | 7,41 | среднесоленая |

В составе поглощенных катионов орошаемых лугово-аллювиальных почв исследуемой территории доминирующие позиции занимают магний и кальций, причем их концентрация превышает таковую других катионов. Содержание кальция в слое 0-5 см. составило 18,25 мг/экв, в слое 5-15 см. – 18,10 мг/экв, а в слое 15-30 см. – 18,35 мг/экв. Концентрация магния в слое 0-5 см. составила 18,02 мг/экв, в слое 5-15 см. – 17,52 мг/экв, и в слое 15-30 см. – 17,93 мг/экв, что составило 2,20-2,59 мг/экв. Содержание калия варьировало от 1,11 до 1,14 мг/экв, в то время как содержание натрия колебалось в пределах 4,61-5,26 мг/экв.

В третьем разделе третьей главы были проанализированы и изучены воды исследуемого района.

По десяти показателям между водами различных регионов наблюдались существенные различия (рисунок 3). В частности, значительные расхождения отмечались по показателю биологического поглощения кислорода (за пять суток); вода из поселка Шагирли Муйнакского района (первый участок) содержала 0,48 мг.О₂/л, тогда как вода Ботанического сада Национального

университета Узбекистана (второй участок) демонстрировала содержание $0,13 \text{ мгО}_2/\text{л}$. По показателю химического поглощения кислорода уровень вод первого участка составлял $12,04 \text{ мг/л}$, в то время как воды второго участка – всего $3,92 \text{ мг/л}$, что указывает на разницу в $8,12 \text{ мг/л}$. Кроме того, содержание хлора в пробе воды, взятой из Муйнакского района, достигало 438 мг/л , в то время как в воде, собранной в городе Ташкенте, этот показатель составил 27 мг/л , что свидетельствует о разнице в 411 мг/л . Аналогично, различие в количестве сухого остатка также составило 2354 мг/л .

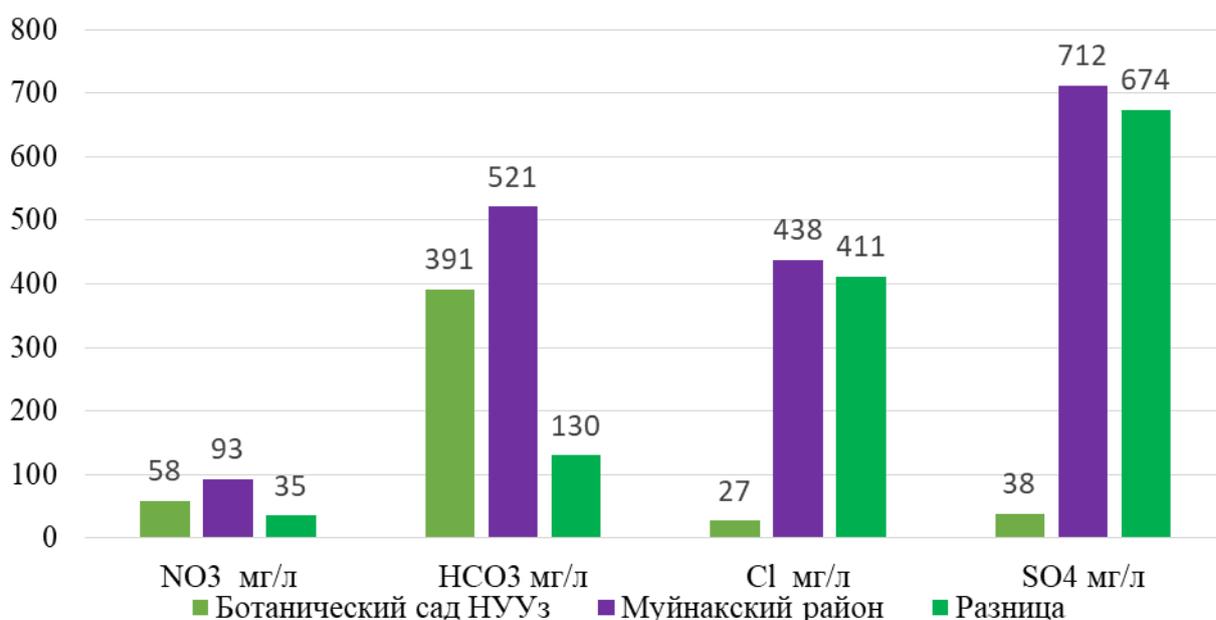


Рис.3. Результаты анализа воды, используемой для орошения в Ботаническом саду Национального университета Узбекистана и Муйнакском районе

При этом общее количество веществ, таких как NO_2 -, NO_3 -, PO_4 , HCO_3 и SO_4 -, было значительно выше в водах, извлеченных из Муйнакского района. Согласно данным анализа воды, показатели этих веществ в двух регионах демонстрируют резкое различие. Результаты анализа проб воды, отобранных на исследовательском участке в селе Шагирли Муйнакского района, свидетельствуют о высоком уровне щелочности данной воды.

В четвертом разделе третьей главы исследуются оптимальные температуры для прорастания сортов и гибридов *Raphanus sativus* L., а также сроки и схемы посева, адаптированные для различных регионов Узбекистана. В указанных регионах дайкон высевали в качестве второй культуры по шести срокам, с четырьмя повторностями, по 200 семян, и определяли его всхожесть. Оценка всхожести проводилась через 3, 5 и 7 дней после посева. Ежедневно осуществлялся мониторинг температуры с момента посева до достижения семенами 7-дневного возраста, после чего вычислялась средняя температура.

В центральной области Ташкента, в ходе посева 20 июля, средняя температура составила 32°C . В течение трех дней проросло 40 % семян, 60 % – через пять дней, а 80 % – через семь дней. При посеве 25 и 30 июля средняя

температура колебалась в пределах 29-29,5⁰С, и 93-94 % семян благополучно проросли через пять дней после посева, в то время как 97-98 % – через семь дней. На посевах, произведенных 5, 10 и 15 августа, наблюдалось снижение всхожести: спустя семь дней зафиксировано лишь 85-89 % всхожести. Наилучшие результаты по всхожести для данного региона продемонстрировали семена, посеянные 25-30 июля.

При посеве семян сорта Содик в условиях Ботанического сада Национального университета Узбекистана их высаживают на глубину 1,5-2,5 см., с интервалом между семенами в 20 см. и междурядьями в 60 см. На один гектар земли высевают 160x100=16 600 семян, что в сумме составляет 16 600x100=83 000 семян.

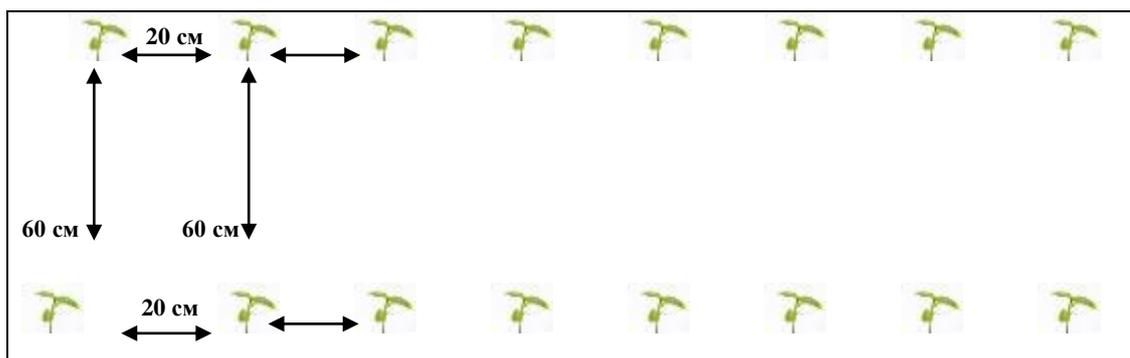


Рис.4. Схема посадки семян дайкона Ботанического сада НУУз

Расход семян на посев на гектар составляет $166 \times 7 \text{г} = 1162 \text{ кг}$. (рисунок 4). При посеве семян сорта Содик в условиях Ботанического сада Национального университета Узбекистана их высевали на глубину 1,5-2,5 см, с междурядьем 15 см. и шириной междурядий 60 см. На гектар высевают $160 \times 100 = 16600$ семян.



Рис.5. Схема посадки семян дайкона Муйнакского района

Пятый раздел третьей главы посвящен сравнительному анализу сортов и гибридов дайкона, культивируемых в различных экологических регионах нашей республики, с акцентом на морфологические и хозяйственные характеристики. В ходе анализа длины корня дайкона, длина корня сорта Содик варьировала от 29 до 35 см., а средняя длина составила 32,2 см. В то же время, длина корней гибридов Cheong du и Big time составила 20 см. и 22,8 см. соответственно, что значительно уступает показателям сорта Содик. При оценке диаметра корня, диаметр корня сорта Содик оказался относительно меньшим, с средним значением, составляющим 22,1 см.

Напротив, средний диаметр корня гибрида Cheong du достиг 25,9 см., в то время как диаметр корня гибрида Big time составил 28,4 см. Очевидно, что корневище сорта Содик отличается удлинённой и относительно тонкой формой, в то время как корневища гибридов Cheong du и Big time характеризуются короткой и толстой структурой (рисунок 5).

Было установлено, что корнеплоды растений дайкона, культивируемых в условиях Муйнака, также обладали относительно короткими размерами: длина корнеплодов сорта Содик варьировала от 19,5 до 23 см., в среднем составляя 21,6 см., в то время как длина корнеплодов гибрида Cheong du колебалась от 22 до 24 см., с средним показателем 22,2 см. Длина корнеплодов гибрида Big Time находилась в пределах от 20,5 до 24,1 см., в среднем достигая 22,5 см. Существенных различий между сортами и гибридами по длине корнеплодов не наблюдалось (рисунок 6).

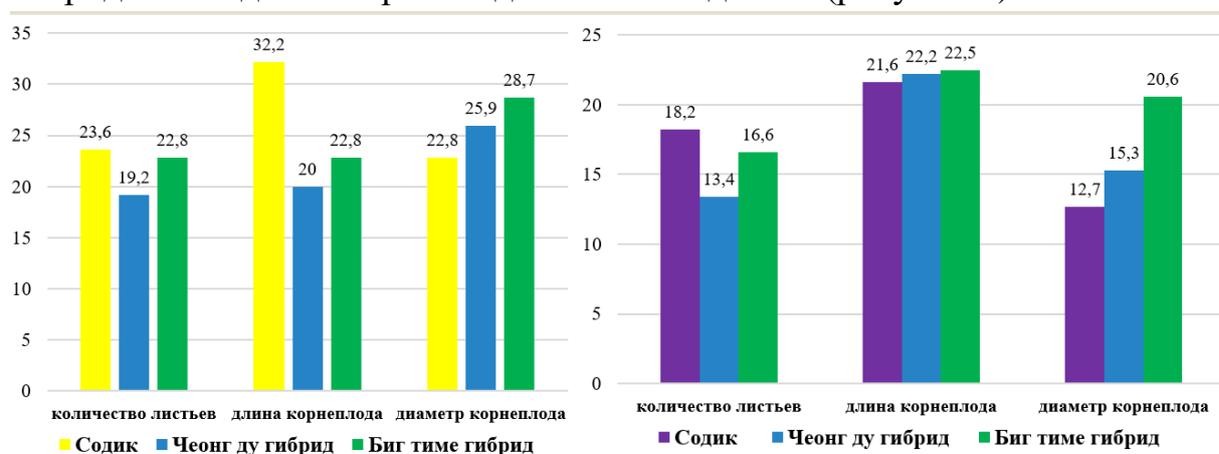


Рис.6. Некоторые морфологические показатели сортов и гибридов дайкона в условиях Ботанического сада Национального университета Узбекистана в г. Ташкенте и Муйнакского района Республики Каракалпакстан

Вторым показателем является диаметр корнеплода, который оказался относительно тонким у сорта Содик, средний диаметр составил 12,76 см. Корнеплод гибрида Cheong du продемонстрировал сравнительно внушительные размеры, средний диаметр составил 15,34 см., в то время как гибриды Big Time обладали относительно толстым корнеплодом, средний диаметр которого достиг 21,06 см., при этом результаты оказались ниже тех, что были получены на опытных участках 1-2 по диаметру корнеплода.

Шестой раздел третьей главы посвящен тщательному анализу биохимических показателей сортов и гибридов дайкона в различных климатических условиях нашей республики.

Содержание фруктозы в корнеплодах дайкона, культивируемых в Ботаническом саду Национального университета Узбекистана, расположенном в Ташкенте, составило $0,064 \pm 0,003$ % у сорта Содик. Второй регион, Муйнакский район Республики Каракалпакстан, продемонстрировал практически аналогичные показатели – $0,063 \pm 0,003$ %. В отношении содержания фруктозы гибриды Cheong du не продемонстрировали значительных различий между регионами, составив $0,202 \pm 0,010$ % и $0,225 \pm 0,011$ % соответственно для обоих мест. Таким образом, содержание

фруктозы оказалось несколько более высоким – $0,023 \pm 0,001$ % – при культивации в Муйнакском районе Республики Каракалпакстан. При исследовании содержания фруктозы по регионам наиболее заметная разница была выявлена у гибрида Big Time. Так, было установлено, что уровень фруктозы у данного гибрида в Ботаническом саду Национального университета Узбекистана составил $0,073 \pm 0,003$ %, тогда как в Муйнакском районе этот показатель значительно возрос, достигнув $0,251 \pm 0,012$ %, что привело к резкому увеличению разницы между районами до $0,178 \pm 0,008$ %. Данные результаты подтвердили, что различия в содержании фруктозы тесно связаны как с генотипом сортов и гибридов, так и с экологическими условиями различных регионов.

Анализ продемонстрировал, что в условиях Ботанического сада Национального университета Узбекистана содержание натрия (Na) в сорте Содик составило $4537 \pm 226,8$ мкг/г, что является наименьшим показателем, тогда как у гибридов Big Time и Cheong du оно значительно превышало уровень, зафиксированный в сорте Содик, составив соответственно 12080 ± 603 мкг/г и $7348 \pm 367,2$ мкг/г. При культивировании этих сортов и гибридов в условиях Муйнакского района было установлено, что содержание Na в корнеплодах резко возросло. Наибольшее значение было зафиксировано у гибрида Cheong du, в 1 г. корнеплода которого содержалось 33440 ± 1670 мкг/г натрия, в то время как в корнеплоде гибрида сорта Big Time обнаружено 26400 ± 1319 мкг/г, а в сорте Содик – 15780 ± 788 мкг/г Na.

В четвертой главе диссертации рассматриваются такие ключевые аспекты, как наследование, корреляция, биоинформатика и молекулярный анализ признаков у сортов и гибридов растения дайкон.

Дайкон культивируется преимущественно ради корнеплода, который занимает значительное место в пищевой промышленности. Таким образом, размер корнеплода выступает в качестве основного показателя, определяющего уровень урожайности (таблица 5).

Известно, что показатели массы корнеплодов были предметом тщательного исследования как среди сортов и гибридов, полученных от родительских форм, так и в гибридных комбинациях с их участием, а также анализировалась наследуемость данного признака.

Таблица 5

Наследование признака массы корня в гибридных комбинациях дайкона F1.

| № | Родительские формы и гибридные комбинации | N | $\bar{x} \pm m$ | S | V% | Hp |
|----|---|----|-------------------|-------|------|-------|
| 1. | Big time | 10 | 1001.6 ± 9.55 | 30.2 | 3.01 | |
| 2. | Cheong du | 10 | 736.5 ± 11.95 | 32.8 | 5.12 | |
| 3. | Содик | 10 | 894.1 ± 12.7 | 26.34 | 2.94 | |
| 4. | F ₁ Big time x Содик | 10 | $921,8 \pm 19.95$ | 48.96 | 5.31 | -0,48 |
| 5. | F ₁ Cheong du x Содик | 10 | 843.5 ± 18.52 | 77.05 | 9.13 | 0,35 |
| 6. | F ₁ Содик x Big time | 10 | 1009 ± 16.65 | 13.31 | 1.31 | 1,14 |
| 7. | F ₁ Содик x Cheong du | 10 | 868.4 ± 29.13 | 65.15 | 7.72 | 0,67 |

Среди родительских форм наивысшие показатели продемонстрировал сорт Big time, средняя масса корнеплодов которого составила $1001,6 \pm 9,55$ г. Наименьший результат был зафиксирован у гибрида Cheong du, масса которого составила $736,5 \pm 11,95$ г., в то время как у местного сорта Содик этот показатель равнялся $894,1 \pm 12,7$ г.

В гибридных комбинациях наследование массы корнеплодов дайкона определяется как промежуточное и доминантное в зависимости от конкретных комбинаций, и соответствующие показатели зафиксированы должным образом.

Установлено, что наследование признаков массы, диаметра и длины корнеплодов в гибридных комбинациях дайкона определяется промежуточным, полным и неполным доминированием в зависимости от комбинаций, а в некоторых случаях проявляется феномен гетерозиса.

В молекулярных исследованиях образцы растения *Raphanus sativus* L. были подвергнуты тщательному анализу с учетом генетических и климатических переменных. Генетические данные были извлечены из международной базы данных GenBank, а анализ метода главных компонент (РСА) был осуществлён на основе следующих ключевых генов:

Ген CHS (халконсинтаза), который функционирует в качестве ключевого фермента в биосинтезе флавоноидов, занимает центральное положение в генетических механизмах, регулирующих реакции на экологические стрессы. Этот ген представляет собой важный молекулярный маркер для исследования генетического разнообразия и процессов экологической адаптации в популяциях *Raphanus sativus*. Генетическая структура среди образцов и их адаптивные реакции на факторы окружающей среды были подвергнуты анализу с использованием анализа главных компонент (РСА), основанного на гене CHS.

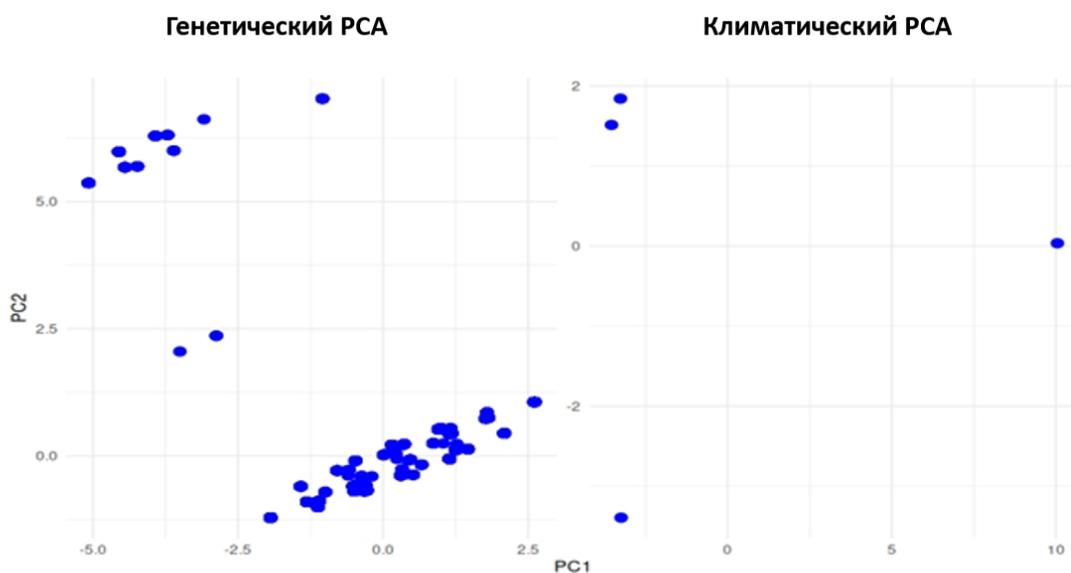


Рис.7. Анализ главных компонент (РСА) на основе гена RsRHD

Климатический PCA-анализ (правая панель) – Климатический PCA-график, представленный на правой панели, иллюстрирует трансформацию условий окружающей среды между образцами. Это изменение обусловлено ключевыми климатическими факторами, такими как среднегодовая температура, количество осадков, уровни влажности и изменчивость агроклиматических зон, что показано на рисунке 7.

Климатический PCA выявил различия, ассоциированные со следующими биологическими факторами: согласно электрофоретическому анализу, ДНК-маркер RsSA033 не амплифицировался в гибридах сорта Содик и Big time дайкона, однако был обнаружен на уровне 228 п.н. в гибриде Cheong du. При исследовании полиморфизма ДНК-маркера RsHH023 он был зафиксирован на уровне 169 п.н. в гибридах Содик и Cheong du, а также на уровне 175 п.н. в гибриде Big time дайкона. Анализ полиморфизма ДНК-маркера RsSH016 продемонстрировал его присутствие на уровне 136 п.н. в гибриде Содик и на уровне 145 п.н. в гибридах Cheong du и Big time. Далее, при исследовании полиморфизма ДНК-маркера RsSA027 выяснили, что маркер присутствовал на уровне 190 п.н. у сорта Содик и гибридов Big time, а также на уровне 200 п.н. у гибрида Cheong du (рисунок 8).

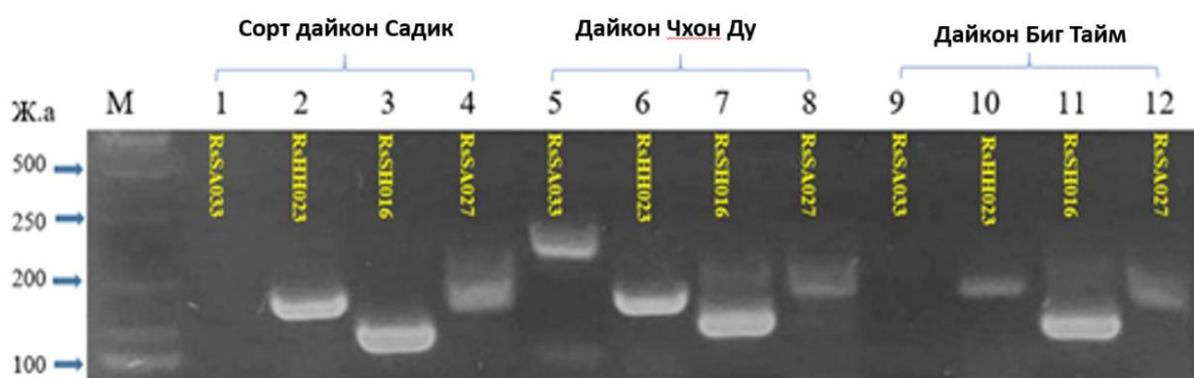


Рис.8. ПЦР-ампликоны в образцах ДНК-маркеров для исследования

Это указывает на то, что выбранные ДНК-маркеры характеризуются высоким уровнем полиморфизма и могут служить основным источником для определения филогенетических взаимосвязей.

Выводы

На основании проведенных исследований в рамках диссертационной работы «Влияние условий окружающей среды и климата на морфоэкологические признаки и некоторые биохимические показатели *Raphanus sativus* L.» были сформулированы следующие выводы:

1. Согласно результатам проведенного исследования, состав почв двух регионов значительно различается. В частности, содержание сухого остатка в почвах Ботанического сада Национального университета Узбекистана составляет менее 0,3 %, а уровень сульфатных и хлоридных

солей в почвенных слоях минимален, что свидетельствует о их незасоленности. Содержание гумуса в среднем колеблется от 1,01 до 1,15 %, почвы характеризуются отличной аэрацией и водопроницаемостью. В противоположность этому, почвы Муйнакского района в различной степени подвержены сульфатной засоленности, содержание сухого остатка варьирует от 1,14 до 1,17 %, а почвы представляют собой легкие и средние суглинки с низкой водопроницаемостью.

2. Согласно результатам анализа вод опытных участков, вода Муйнакского района характеризовалась высоким содержанием солей (сульфатов – 712 мг/л, хлора – 438 мг/л) и значительным уровнем сухого остатка (2983 мг/л), что указывает на некачественное состояние водных ресурсов и настоятельную необходимость проведения мелиоративных работ. В Ботаническом саду Национального университета Узбекистана данные показатели составили 38 мг/л и 27 мг/л соответственно, что подтвердило высокое качество воды, полностью пригодной для орошения. Установлено, что из 12 анализируемых химических параметров вода Муйнакского района демонстрировала повышенные уровни щелочности, что также подчеркивает необходимость дальнейшего изучения состояния водных ресурсов данного региона.
3. Согласно результатам исследований, проведенных в двух экологических регионах нашей республики, научно обосновано, что оптимальной температурой для прорастания семян дайкона является 27-30⁰С, а наиболее благоприятным сроком посева – 25-30 июля для территорий города Ташкента и 20-30 июля для Муйнакского района Республики Каракалпакстан.
4. В результате анализа регионов было установлено, что сорт Содик, а также гибриды Cheong du и Big time значительно различались по морфо-хозяйственным характеристикам. Масса одного корнеплода, являющаяся определяющим фактором урожайности, существенно снижалась в условиях Муйнака, что сопровождалось низким уровнем урожайности в данном регионе. Это свидетельствует о значительном влиянии экологических факторов на морфо-хозяйственные признаки растений. Установлено, что сорт Содик цвел в период с 1 по 10 июня, гибрид Cheong du – с 10 по 20 июня, а гибрид Big time – с 20 по 30 июня.
5. Проведены гибридизационные исследования с участием местного сорта Содик и зарубежных гетерозисных гибридов, в результате чего были получены новые гибридные комбинации с различным уровнем перекрестного опыления. Установлено, что наследование признаков массы корней, диаметра и длины корней у гибридных растений F1 осуществляется в промежуточном, полном и неполном доминантном состоянии в зависимости от комбинаций, при этом в некоторых сочетаниях наблюдается проявление гетерозиса.
6. Установлено, что микроэлементы в корнеплодах дайкона варьируются в зависимости от генетической предрасположенности сортов и гибридов, в то время как их концентрация подвержена изменениям в зависимости от

условий окружающей среды. Зафиксировано, что макроэлементы натрия (Na) и фосфора (P) в корнеплодах дайкона значительно увеличиваются при культивировании в условиях Муйнакского района Республики Каракалпакстан, в то время как уровень макроэлементов калия (K) и кальция (Ca) демонстрирует тенденцию к снижению. При этом установлено, что эти элементы подвержены изменчивости, обусловленной различиями в экологических условиях.

7. Выявлены корреляционные связи между рядом признаков у изученных сортов и гибридов. У дайкона наблюдалась умеренная или значительная положительная корреляция между такими характеристиками, как длина и диаметр корней, а также масса корней и их длина, зафиксирована слабая или средняя отрицательная корреляция, а порой и средняя положительная, между массой корней и содержанием хлорных и сульфатных солей, отмечена слабая или умеренная положительная корреляция между массой корней и микроэлементами хромом и цинком. Подчёркнуто влияние условий на индексы корреляции, и установлено, что в Муйнакском районе эти индексы были относительно низкими.
8. По результатам молекулярных исследований было установлено, что растение дайкон демонстрирует полиморфизм, а ДНК-праймеры RsSA033, RsHH023, RsH016 и RsSA027 продемонстрировали высокую надежность, что научно обосновало возможность разработки новых сортов путем интеграции сортов и образцов дайкона в маркерную селекционную технологию в будущем.
9. Были разработаны и внедрены в производственный процесс рекомендации по агротехнологиям, касающимся выращивания сортов и гибридов дайкона.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL OF THE SCIENTIFIC COUNCIL
AWARDING SCIENTIFIC DEGREES DSc.03/27.02.2020.B.01.15 AT THE
NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

**SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL AND
NATURE PROTECTION TECHNOLOGIES AND NATIONAL
UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

KHUSANOV NAVRUZBEK SHOKHIJAKHON UGLI

**ENVIRONMENTAL AND CLIMATIC CONDITIONS ON THE
MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND
PARAMETERS OF *RAPHANUS SATIVUS* L.**

**11.00.05–Environmental protection and rational use of natural resources,
03.00.09–General genetics**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILISOPHY (PhD) OF
BIOLOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2025

Subject of this dissertation for a degree of Doctor of Philosophy (PhD) has been registered under no. B2025.3.PhD/B1431 by the Supreme Attestation Commission under the ministry of Higher education, science and innovation of the Republic of Uzbekistan.

The dissertation The dissertation has been prepared at the Scientific research institute of environmental and nature protection technologies and the National University of Uzbekistan..

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (abstract)) on the webpages of the Scientific Council (<https://nuu.uz>) on the website “Ziyonet” Informationeducational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:

Turabayev Akmal Normuminovich
doctor of biological sciences, professor

Boboyev Sayfulla Gafurovich
doctor of biological sciences, professor

Official opponents:

Kulmatov Rashid Anarovich
doctor of chemical sciences, professor

Chorshanbiyev Nurali Esonpulotovich
doctor of biological sciences, leading researcher

Leading organization:

Gulistan State University

The defense of the dissertation will take place on «30» september 2025 year 10⁰⁰ at the meeting of the one-time scientific council of the Scientific council DSc.03/27.02.2020.B.01.15 on awarding scientific degrees at the National University of Uzbekistan at the following (Address: 100174, Tashkent, Almazar district, University st., 4. Building of the Faculty of Biology and ecology of the National University of Uzbekistan, 2nd floor, room 203. Tel.: +99871-227-15-44).

The dissertation has been registered at the Information-Resource Center of the National University of Uzbekistan (Registration number No. 150). Address: (100174, Tashkent city, Almazar district, Student’s town, University st., 4, Phone: (+99871-246-67-72)).

The abstract of the dissertation has been distributed on «16» september 2025 y.
(Protocol at the register No. 31 dated «16» september 2025 y.).



Tura Rakhimova
Chairman of one-time scientific Council on
awarding scientific degrees, Doctor of Biological
Sciences, Professor

Allaberdiev Rustamjan Khamraevich
Scientific Secretary of one-time scientific
Council on awarding scientific degrees, PhD of
Biological Sciences, associate professor

Jabborov Zafarjon Abdukarimovich
Chairman of the Scientific Seminar at the one-
time scientific Council on awarding scientific
degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to ascertain the impact of environmental and climatic conditions on the morphological and economic characteristics, as well as the biochemical indicators, of various *Raphanus sativus* L. varieties and hybrids. Furthermore, the study aims to formulate recommendations for optimal cultivation practices.

The object of the research work is the daikon *Raphanus sativus* L. variety Sodiq, alongside the foreign hybrids Chenong du and Big Time. Additionally, *Indigofera tinctoria* L., a species belonging to the Fabaceae family, is also examined.

Scientific novelty of the research work is as follows:

for the inaugural time, the germination of the Sodiq variety of daikon (*Raphanus sativus* L.) and the foreign hybrids Cheong du and Big time under diverse ecological conditions has been elucidated, contingent upon the specific field conditions.

utilizing a comprehensive analysis of the morphological and biochemical parameters of the Sodiq variety of daikon (*Raphanus sativus* L.) alongside the foreign hybrids Cheong du and Big time, varieties and hybrids that are optimally suited for various soil and ecological conditions have been discerned.

the morphological traits of the Sodiq variety of daikon (*Raphanus sativus* L.) and the foreign hybrids Cheong du and Big time cultivated under differing soil and ecological circumstances have been meticulously examined.

for the first instance, the Sodiq variety of daikon (*Raphanus sativus* L.) and the foreign hybrids Cheong du and Big time have been subjected to analysis employing molecular genetic methodologies and bioinformatics programs utilizing primers RsSA033, RsHH023, RsSH016, and RsSA027.

Implementation of the research results. Based on the results obtained regarding the impact of environmental and climatic conditions on the morphological, economic characteristics, and biochemical parameters of the Sodiq variety of daikon *Raphanus sativus* L., as well as the foreign hybrids Cheong Du and Big Time:

Practical recommendations formulated on the morphoeconomic attributes of the promising daikon *Raphanus sativus* L. variety Sodiq, alongside the foreign hybrids Cheong Du and Big Time, were successfully implemented on degraded, unutilized vacant lands in the agricultural sector. (Reference the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan No. 02/017-849, dated March 24, 2025). As a result, a remarkable yield of 31 tons (310 c/ha) was achieved per hectare, demonstrating the potential for cultivating crops even in saline soil conditions

The meticulously developed practical recommendations for the cultivation of the Sodiq variety of daikon (*Raphanus sativus* L.) alongside the esteemed foreign hybrids Cheong du and Big Time have been successfully integrated into the operational framework of the Ministry of Ecology, Environmental Protection, and Climate Change of the Republic of Uzbekistan (Reference from the Ministry of

Ecology, Environmental Protection, and Climate Change of the Republic of Uzbekistan No. 03-03/1-03/3-2883, dated March 25, 2025,). As a result, this initiative has yielded a remarkable output of 71.2 tons (712 quintals per hectare) per hectare.

The structure and scope of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, and a list of references. The volume of the dissertation is 127 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

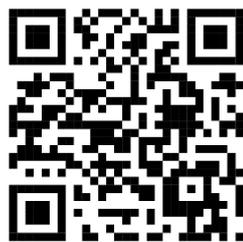
1. Khusanov N., Boboev S., Norkobilova Sh., Ibrokhimova B., Uzokova G. Indicators of the morpho-economic traits of the Daykon plant grown in various ecological regions of our republic // International Journal of Genetic Engineering. – 2024. – Т. 12, № 6. – P. 81-87. – DOI: 10.5923/j.ijge.20241206.03. (03.00.00, №11. – США).
2. Xusanov N.Sh., Turabayev A., Boboyev S., Abdulov I. Daykon o'simligining turli ekologik hududlar sharoitida urug' unuvchanligi va maqbul ekish muddatlari // Ekologiya xabarnomasi: ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnal. – 2023. – № 4. – B. 62-65. (06.00.00, №2. – Ташкент).
3. Boboyev S., Xusanov N., Norqobilova Sh., Razzoqova Sh., Abdukarimov U. Respublikamizning turli ekologik hududlarida yetishtirilgan daykon o'simligining morfoxo'jalik belgilari bo'yicha ko'rsatkichlari // O'zbekiston Milliy Universiteti xabarlari. Tabiiy fanlar turkumi. – 2024. – № 3/2. – B. 37-40. (03.00.00, №9. – Ташкент).
4. Xusanov N., Ziyodov Sh., Sherimbetov V., Boboyev S., Norqobilova Sh. Respublikamizning turli ekologik hududlaridagi sug'orishda ishlatilgan suv namunalarining tahlil natijalari // O'zbekiston Milliy Universiteti xabarlari. Tabiiy fanlar turkumi. – 2024. – № 3/2. – B. 186-189. (03.00.00, №9. – Ташкент).

II bo'lim (II часть; II part)

5. Xusanov N.Sh., Hamroyeva S., Iskandarova M., Boboyev S. Daykon o'simligi haqida umumiy tushuncha // Oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda degradatsiyaga uchragan tuproqlarning integrallashgan boshqaruvi va melioratsiyasi: yangi yondashuvlar va innovatsion yechimlar mavzusidagi xalqaro konferensiya materiallari to'plami (7–8 aprel 2023 yil, Toshkent). – Toshkent, 2023. – B. 220-223.
6. Khusanov N.Sh., Boboyev S., Turabayev A., Norkobilova Sh. Research analysis on *Raphanus sativus* L. species // Biologiyaning zamonaviy tendensiyalari: muammolar va yechimlar mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami (25 noyabr 2023 yil, Termiz). – Termiz, 2023. – B. 281-287.
7. Xusanov N.Sh., Ibroximova B.O. Daykon o'simligi va uning morfologik belgilarini Xorazm viloyati tuproq-iqlim sharoitida o'rganish // Biologiya fanlari doktori Tursunov Jo'raqul Yusupovichning 85 yilligiga bag'ishlangan Genetika va sitoembriologiya sohalarining dolzarb muammolari va kelajak istiqbollari mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami (15 dekabr 2023 yil, Toshkent). – Toshkent, 2023. – B. 152-153.
8. Khusanov N., Boboyev S., Razzakova Sh., Norkobilova Sh., Juliyev M., Turabayev A. Analysis of studies on the species of *Raphanus sativus* L. and determination of planting dates based on seed germination in different

ecological environments of Uzbekistan // E3S Web of Conferences. – 2024. – P. 1-13.

9. Xusanov N.Sh., Boboyev S.G‘., Norqobilova Sh.D. Toshkent viloyati Qibray tumani (Tosh IES) sanoat hududi sharoitida yetishtirilgan daykon o‘simligi nav va duragaylarining morfoxo‘jalik belgilari ko‘rsatkichlari tahlili // O‘zbekistonda tabiiy fanlarning zamonaviy tadqiqotlari va ilm-fan integratsiyasi mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari (19–20 sentabr 2024 yil, Xiva). – Xiva, 2024. – B. 174-176.



Bosishga ruxsat etildi: 05.08.2025-yil.
Bichimi 60x84^{1/16}, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3.4. Adadi: 100. Buyurtma: № 76.
Tel (99) 817 44 54.
Guvohnoma reyestr № 219951
“PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyotida bosildi.
Toshkent sh., Uchtepa tumani, Ali qushchi ko‘chasi, 2A-uy.