

**GENETIKA VA O'SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.02/30.12.2019.B.53.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**GENETIKA VA O'SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI
INSTITUTI**

MATKARIMOV FARRUX ILXOMOVICH

**DUKKAKLI EKINLAR (NO'XAT, MOSH) NING MORFOFIZIOLOGIK
XUSUSIYATLARIGA MIKROBIOLOGIK O'G'ITLARNING TA'SIRI**

03.00.07 – O'simliklar fiziologiyasi va biokimyosi

**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)

Matkarimov Farrux Ilxomovich

Dukkakli ekinlar (no‘xat, mosh) ning morfofiziologik xususiyatlariga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’siri.....3

Маткаримов Фаррух Илхомович

Влияние микробиологических удобрений на морфофизиологические особенности бобовых культур (нута, маша).....21

Matkarimov Farrux Ilxomovich

The effect of microbiological fertilizers on the morphophysiological characteristics of leguminous crops (chickpeas, mung beans).....41

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....45

**GENETIKA VA O'SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.02/30.12.2019.B.53.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**GENETIKA VA O'SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI
INSTITUTI**

MATKARIMOV FARRUX ILXOMOVICH

**DUKKAKLI EKINLAR (NO'XAT, MOSH) NING MORFOFIZIOLOGIK
XUSUSIYATLARIGA MIKROBIOLOGIK O'G'ITLARNING TA'SIRI**

03.00.07 – O'simliklar fiziologiyasi va biokimyosi

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

Toshkent – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiya vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.1.PhD/B520 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya ishi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uchta tilda (o‘zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.genetika.uz) va “Ziyonet” axborot-ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Baboyev Saidmurat Kimsanboevich
biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Matniyazova Hilola Xudayberganovna
biologiya fanlari doktori, professor

Xusanov Toxir Sunnatovich
biologiya fanlari falsafa doktori, katta ilmiy xodim

Yetakchi tashkilot:

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti

Dissertatsiya himoyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.53.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil “___” _____ kuni soat ___ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 111208, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Yuqori-yuz p/b. Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 264-23-90; faks (+99871) 264-23-90; E-mail: igebr_anruz@mail.ru)

Dissertatsiya bilan Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (_____ raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 111208, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Yuqori-Yuz. a/b, Tel.: (+99871) 264-23-90.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil “___” _____ da tarqatildi.
(2025 yil “___” _____ dagi _____ raqamli reestr bayonnomasi).

A.A. Narimanov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi,
q/x.f.d., professor

I.D. Kurbanbayev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, b.f.d., professor

S.M. Nabiyev

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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiya annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda dukkakli ekinlardan no‘xat (*Cicer arietinum* L.) va mosh (*Vigna radiata* L.) oqsilga boy muhim oziq-ovqat ekinlari bo‘lib yiliga o‘rtacha 20 mln tonna no‘xat va 5,3 mln tonna mosh yetishtiriladi. Don tarkibidagi oqsil miqdori no‘xatda 19 – 33%, mosh o‘simligida esa 27% ni tashkil etib¹, aholini oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashda bu kabi to‘yimliliigi yuqori bo‘lgan ekin turlari maydonlarini kengaytirish va yetishtirish usullarini takomillashtirish talab etiladi. Dukkakli ekinlar (no‘xat, mosh) ni yetishtirishda mikrobiologik o‘g‘itlarni qo‘llash orqali mineral o‘g‘itlar sarfini kamaytirish, o‘simliklardagi morfofiziologik va biokimyoviy jarayonlarni jadallashtirish, hosildorlikni oshirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda no‘xat va mosh yetishtirishda mikrobiologik o‘g‘itlarni qo‘llashni optimallashtirish, don hosildorligi va sifatini oshirish bo‘yicha izlanishlar jadal olib borilmoqda. Bu borada dukkakli ekinlarning hosildorligini oshirishda, turli kasallik va zararkunandalarga chidamliligining fiziologik va biokimyoviy mexanizmlarini aniqlashda turli o‘stiruvchi biologik moddalar bilan bir qatorda mikrobiologik o‘g‘itlarning no‘xat va mosh o‘simliklarida fiziologik jarayonlarga ta‘sirini aniqlash va shular asosida bu o‘simliklarni yetishtirish texnologiyasini takomillashtirish eng ustuvor vazifalardan biri sifatida qaralmoqda.

Respublikamizda oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashda oqsilga boy bo‘lgan o‘simliklarning yangi navlarini yaratish, ekin maydonlarini kengaytirish bo‘yicha seleksioner olimlar tomonidan ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan va qator natijalarga erishilgan. Shu bilan birga no‘xat, mosh va boshqa dukkakli ekinlarning hosildorligini oshirishda turli mikrobiologik o‘g‘itlardan foydalanilmoqda. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida qishloq xo‘jaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali oziq-ovqat xom ashyo bazasini kengaytirish va organik mahsulotlar hajmini bosqichma-bosqich oshirish dasturini ishlab chiqish va amalga oshirish bo‘yicha qator vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqib, O‘zbekistonda yetishtirilayotgan no‘xat va mosh o‘simliklari navlarida mikrobiologik o‘g‘itlar ta‘sirida morfofiziologik va biokimyoviy xususiyatlarining o‘zgarishini tahlil qilish orqali yetishtirish biotexnologiyasini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60 son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”² gi, 2019 yil 23 oktyabrdagi PF-5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 16 fevraldagi PF-36 son “Respublikada oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”³ gi farmoni va mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan

¹ <https://www.agro.uz>

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” gi farmoni // Elektron manba: <https://lex.uz/docs/5841063>

³ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 16.02.2024 yildagi PF-36-son

vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi. Ushbu vazifalardan kelib chiqib, O‘zbekistonda yetishtirilayotgan no‘xat va mosh o‘simliklari navlarida mikrobiologik o‘g‘itlar ta’sirida morfofiziologik va biokimyoviy xususiyatlarining o‘zgarishini tahlil qilish orqali yetishtirish texnologiyalarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur dissertatsiya tadqiqoti respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Mikrobiologik o‘g‘itlarning dukkakli ekinlardagi fiziologik va biokimyoviy xususiyatlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha tadqiqot ishlari xorijiy olimlar (M.S.Dardanelli, 2008; V.V.Morgun, 2009; M.Yadegari, 2010; I.A.Tixonovich, 2012; D.M.Sitnikov, 2012; A.D.Jnawali, 2015; B.N.Singh 2015; N.Z.Lupwayi, 2016; A.Aschi 2017; M.N.Khalil, 2019; Yu.V.Svetkova, 2020 J.P.Mugabo 2024; M.V.Donskaya, 2024) tomonidan olib borilgan. Xususan, mikrobiologik o‘g‘itlar dukkakli ekinlarning morfofiziologik, biokimyoviy xususiyatlariga ijobiy ta’sir qilgan hamda o‘sish va rivojlanishni yaxshilagan.

Mamlakatimiz olimlari tomonidan no‘xat va mosh o‘simliklarining qimmatli-xo‘jalik belgilari, fiziologik, biokimyoviy xususiyatlari, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan bog‘liq ilmiy izlanishlar qator olimlar (V.V.Shurigin, 2012; Q.Davronov, 2013; B.A.Rasulov, 2016; S.S.Murodova, 2017; R.F.Mavlyanova, 2018; J.T.Naxalboev, 2019; K.T.Isaqov, 2019; M.X.Kambarova, 2019; A.Abdiev, 2019; N.Sh.Qayumov, 2023; D.E.Qulmamatova, 2024) tomonidan olib borilgan. No‘xat va mosh yetishtirish texnologiyasi, seleksiyasi, o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishiga ta’sir qiladigan mikrobiologik o‘g‘itlar o‘rganilgan.

Biroq, yuqorida qayd etilgan tadqiqotlarda no‘xat va mosh o‘simliklarining fiziologik va biokimyoviy xususiyatlariga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’sirini o‘rganish, mikrobiologik o‘g‘itlar ta’sirida fiziologik, biokimyoviy va qimmatli-xo‘jalik belgilarining o‘zaro bog‘liq holda o‘zgarishini aniqlash, ushbu mikrobiologik o‘g‘itlarni ishlab chiqarishga tavsiya etish bo‘yicha tadqiqotlar yetarlicha olib borilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq “Bug‘doyning yuqori sifatli, genetik boyitilgan, muhitning biotik va abiotik omillariga chidamli, yuqori to‘yimlilik xususiyatiga ega bo‘lgan navlarini yaratish. Dukkakli ekinlar biotexnologiyasi” mavzusidagi budjet dasturi (2020-2024 yy) doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi dukkakli ekinlar (no‘xat, mosh) ning fiziologik-biokimyoviy va hosildorlik ko‘rsatkichlari asosida mikrobiologik o‘g‘itlarning samaradorligini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

no‘xat va mosh o‘simliklarining urug‘lari unuvchanligiga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’sirini aniqlash;

no'xat va mosh o'simliklari barglaridagi fotosintetik pigmentlar miqdorining mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida o'zgarishini tahlil qilish;

mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida no'xat va mosh o'simliklaridagi suv almashinuvi bilan bog'liq fiziologik jarayonlarni tadqiq qilish;

mikrobiologik o'g'itlarning no'xat va mosh o'simliklaridagi biokimyoviy ko'rsatkichlarga ta'sirini aniqlash;

no'xat va mosh o'simliklarida morfologik va hosildorlik belgilarining o'zgarishiga mikrobiologik o'g'itlar ta'sirini baholash.

Tadqiqotning obyekti sifatida no'xatning Malxotra va Yulduz navlari, moshning Turon va Zilola navlari, *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Bioazot, Zamin M va PlantaStim kabi mikrobiologik o'g'itlari olingan.

Tadqiqotning predmeti dukkakli ekinlar (no'xat, mosh) ga mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida morfofiziologik va hosildorlik belgilarining o'zgaruvchanligi, fermentlar faolligi, metabolitlar va dondagi umumiy oqsil miqdori ko'rsatkichlari hisoblanadi.

Tadqiqot usullari. Dissertatsiyada laboratoriya va dala sharoitida, fiziologik-biokimyoviy, morfologik va qimmatli-xo'jalik belgilarini aniqlash usullaridan hamda statistik usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor no'xat va mosh o'simliklarida nihollarning unish kuchi indeksini baholash orqali mikrobiologik o'g'itlarning optimal konsentratsiyasi aniqlangan;

mikrobiologik o'g'itlarning ijobiy ta'siriga bog'liq holda, no'xat va mosh o'simliklari barglaridagi fotosintetik pigmentlar (xlorofill "a", xlorofill "b", umumiy xlorofill va karotinoid) miqdori, hamda dondagi umumiy oqsil miqdori nazorat namunalariga nisbatan oshganligi aniqlangan;

no'xatga mikrobiologik o'g'itlardan *Rhizobium 3*, mosh o'simligiga *Rhizobium 3* va *Rhizobium 9* mikrobiologik o'g'itlari bilan ishlov berilganda barglardagi umumiy suv miqdori va suv ushlab xususiyati, no'xat va mosh o'simliklarida Bioazot va PlantaStim mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida transpiratsiya jadalligi ortishi isbotlangan.

no'xat va mosh o'simligida mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida katalaza va superoksiddismutaza fermentlari faolligining turlicha o'zgarganligi, katalaza fermenti faolligining nazoratga nisbatan *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida pasayishi, Bioazot, Zamin M, PlantaStim mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida esa oshishi, superoksiddismutaza fermenti faolligining nazoratga nisbatan Bioazot, PlantaStim mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida pasayishi, *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Zamin M mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida esa oshishi aniqlangan;

no'xat va mosh o'simligida mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida nazoratga nisbatan malondialdegid miqdorining keskin farqlanmasligi va erkin prolin aminokislotalari miqdorining yuqori bo'lmaganligi o'simliklarda stress kuzatilmaganligi bilan bog'liqligi aniqlangan.

bir o'simlikdagi don soni va bir o'simlikdagi don og'irligi ko'rsatkichlariga bog'liq holda, don hosildorligining yuqori bo'lishida no'xat o'simligida Bioazot va

Rhizobium 3 mikrobiologik o'g'itlari, mosh o'simligida *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* hamda Bioazot mikrobiologik o'g'itlarini qo'llash hosilni oshirishi isbotlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

No'xat va mosh ekinlarining navlariga mikrobiologik o'g'itlarni qo'llash hamda o'simliklarda fiziologik-biokimyoviy va morfo-xo'jalik belgilarning o'zgarishini aniqlash asosida no'xat o'simligida *Rhizobium 3*, Bioazot, mosh o'simligida *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* va Bioazot mikrobiologik o'g'itlari samaradorligi yuqori ekologik sof o'g'itlar sifatida tanlab olingan.

No'xat va mosh o'simligi urug'lariga *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Bioazot va Zamin M mikrobiologik o'g'itlarining 1:10 nisbatda suyultirilgan eritmalari bilan, PlantaStim mikrobiologik o'g'itining no'xatda 1:20 nisbatda, moshda 1:15 nisbatda suyultirilgan eritmalari bilan ishlov berish samarali ekanligi isbotlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi laboratoriya va dala tajribalaridan olingan nazariy hamda amaliy natijalarning mahalliy va xorijiy tajribalar bilan qiyoslanganligi hamda qilingan xulosalarning asoslanganligi, dala tajribalari, ilmiy va amaliy natijalarning mutaxassislar tomonidan aprobatsiyadan o'tkazilib borilgani, natijalar respublika va xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyalarda muhokama qilinganligi, dissertatsiya ishi natijalari O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiya vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan e'tirof etilgan ilmiy jurnallarda chop etilganligi, olingan ma'lumotlarning zamonaviy statistik tahlili bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati no'xat va mosh navlarida mikrobiologik o'g'itlarning ta'siri natijasida fiziologik-biokimyoviy va qimmatli-xo'jalik belgilarning o'zgarishi turlicha ekanligi isbotlangani, no'xat va mosh navlarida katalaza, peroksidaza fermentlari faolligi, prolin aminokislota, malondialdegid miqdorlari mikrobiologik o'g'itlar turiga bog'liq holda turlicha o'zgarishi, hosildorlik belgilarining esa turli darajada oshishi aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati tadqiqotlarda dala sharoitida mineral o'g'itlar bilan optimal ta'minlangan (nazorat) foni bilan bir qatorda, azotli o'g'itlar sarfi kamaytirilgan va mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan fondan foydalanilgani, fiziologik-biokimyoviy va morfo-xo'jalik belgilarini aniqlash usullarining birgalikda qo'llanilganligi, no'xat yetishtirishda Bioazot va *Rhizobium 3*, mosh yetishtirishda *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* va Bioazot mikrobiologik o'g'itlarining samaradorligi yuqoriligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Dukkakli ekinlar (no'xat, mosh) ning morfofiziologik xususiyatlariga mikrobiologik o'g'itlarning ta'sirini aniqlash bo'yicha olingan natijalar asosida:

dukkakli ekinlarning morfofiziologik xususiyatlariga mikrobiologik o'g'itlarning ta'sirini o'rganish asosida tanlab olingan mikrobiologik o'g'itlar hamda olingan nazariy ma'lumotlardan IL-402104268 "Molekulyar genetik uslublar yordamida no'xat va yasmiqning fuzariozga chidamli navlarini yaratish" mavzusidagi amaliy loyihaning tadqiqot obyekti sifatida qo'llanilgan no'xat namunalarini yetishtirishda foydalanilgan (O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024 yil 28-may 4/1255-1163-son ma'lumotnomasi). Natijada,

Bioazot mikrobiologik o'g'iti kuzgi muddatda ekilgan no'xatning Malxotra navida qo'llanilganda azotli o'g'itlar sarfi kamayib, umumiy xlorofill miqdori 13,4% ga, quruq biomassa 31,4% ga, hosildorlik 23,4% ga, dondagi umumiy oqsil 17,7% ga oshganligi kuzatilgan va amaliyotga tavsiya etish imkonini bergan.

Tadqiqot natijasida tanlab olingan azot o'zlashtiruvchi *Azotobacter chroococcum* N1 shtammi asosida olingan Bioazot mikrobiologik o'g'iti Toshkent viloyatining Zangiota, Bo'ka va Qibray tumanlari ekin maydonlarida no'xat va mosh o'simligining o'suv davrida qo'llanilgan (O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligi vazirligi, Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024 yil 1 avgust №05/05-02-582-son ma'lumotnomasi). Natijada, an'anaviy qo'llanib kelinayotgan texnologiyaga nisbatan no'xatda 2,16-1,95 s/ga, moshda esa 2,34-2,05 s/ga miqdorda qo'shimcha hosildorlikka erishish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 5 ta, jumladan, 3 ta xalqaro, 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarning e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 13 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiya vazirligi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasi doktorlik dissertatsiyasi asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta maqola, jumladan, 5 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 110 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyati, tadqiqotning maqsadi va vazifalari asoslangan, obyekt va predmeti tavsiflangan, tadqiqotning 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 **“Dukkakli ekinlarning ahamiyati, yetishtirish texnologiyasi. No'xat va mosh o'simliklariga mikrobiologik o'g'itlarning ta'siri”** deb nomlangan birinchi bobida dukkakli ekinlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati, dukkakli ekinlarning agro va biotexnologiyasi, mikrobiologik o'g'itlarning turlari, no'xat va mosh o'simliklarida mikrobiologik o'g'itlarning ta'siri natijasida fiziologik va biokimyoviy xususiyatlarning o'zgarishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqotlar o'tkazish joyi, sharoitlari, obyekt va uslublari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot o'tkazilgan joyi va sharoitlari, obyektleri va uslublari batafsil yoritilgan. Tajribalar Toshkent viloyatining Qibray tumanida joylashgan O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutiga qarashli Do'rmon tajriba maydonida va ilmiy laboratoriyada o'tkazildi. No'xat o'simligining Malxotra va

Yulduz navlari, mosh o'simligining Turon va Zilola navlari hamda Bioazot, *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, PlantaStim va Zamin M kabi mikrobiologik o'g'itlari tadqiqot manbai bo'lib xizmat qilgan. Olingan raqamli ko'rsatkichlarning statistik tahlili *Excel*, *Anova statgraphics-18*, *Origin pro* dasturlari asosida amalga oshirilgan.

Dissertatsiyaning **“No‘xat va mosh o‘simliklarining morfologik va qimmatli-xo‘jalik belgilariga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’siri”** deb nomlangan uchinchi bobi mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida no'xat va mosh o'simliklaridagi poya uzunligi, tuganaklar soni va massasi, o'simliklardagi hosildorlik belgilari bo'yicha olingan ma'lumotlarning tahliliga bag'ishlangan.

Bobning birinchi bo'limi “No‘xat va mosh o‘simliklarining morfologik belgilariga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’siri” da morfologik belgilardan no‘xatda o‘simlik poya uzunligi, asosiy poya shoxlanishi, ikkilamchi shoxlanish, tuganaklar soni va massalari, mosh o‘simligida poya uzunligi, tuganak soni va massalari, barg sathi ko'rsatkichlari o'rganilgan. O'simlik poya uzunligiga no'xat o'simligida *Rhizobium 3*, mosh o'simligida *Rhizobium 9*, no'xat o'simligining asosiy poya shoxlanishi va ikkilamchi shoxlanishiga Bioazot, ildizdagi tuganak soni va massasiga no'xat o'simligida *Rhizobium 3*, mosh o'simligida *Rhizobium 3* va *Rhizobium 9*, mosh o'simligida barg sathi ko'rsatkichiga Bioazot mikrobiologik o'g'itlarining ijobiy ta'sirlari aniqlanganligi bayon etilgan.

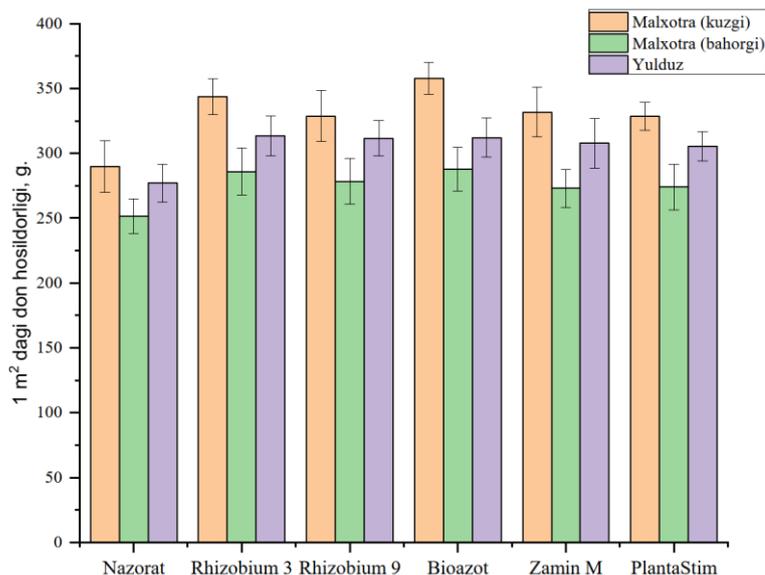
“No‘xat va mosh o‘simliklarining hosildorlik ko‘rsatkichlariga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’siri” deb nomlangan ikkinchi bo‘limda mikrobiologik o‘g‘itlarning dukkakli ekinlarda asosiy hosildorlikni ifodalovchi (biomassa, dukkak va don soni, dukkak va don og'irligi, 1000 don vazni, don hosildorligi, hosil indeksi) belgilarga ta'sirini tahlil qilish orqali hosildorlikni oshirishga ijobiy ta'sir qiladigan mikrobiologik o'g'itlar aniqlangan. Bunda tadqiqotda qo'llanilgan mikrobiologik o'g'itlarning barchasida nazoratga nisbatan hosildorlik oshishi kuzatilgan. No'xat va mosh o'simliklarida mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida hosildorlikning yuqori bo'lishi asosan bir o'simlikdagi don soni va og'irligi ko'rsatkichlarining oshishi hisobiga amalga oshgan.

No'xat o'simligida 1 m² dagi don hosildorligi nazorat namunalarda kuzgi muddatlarda ekilgan Malxotra navida 289,96±19,9 g., bahorgi muddatlarda ekilgan Malxotra navida 251,36±13,3 g., Yulduz navida 277,04±14,7 g. ni tashkil qilgan. Mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida 1 m² dagi don hosili kuzgi muddatlarda ekilgan Malxotra navida 331,74±19,28 g. dan 357,86±12,4 g. gacha, bahorgi muddatlarda ekilgan Malxotra navida 272,95±14,5 g. dan 287,73±16,9 g. gacha, Yulduz navida 305,42±11,3 g. dan 313,54±15,2 g. gacha bo'lgan (1-rasm).

Bunda eng yuqori ko'rsatkich Bioazot mikrobiologik o'g'iti bilan ishlov berilgan namunalarda kuzatilgan va don hosilining nazoratga nisbatan kuzgi muddatda ekilgan Malxotra navida 23,4% ga, bahorgi muddatda ekilgan Malxotra navida 14,5% ga, Yulduz navida 12,7% ga yuqori bo'lishiga erishilgan.

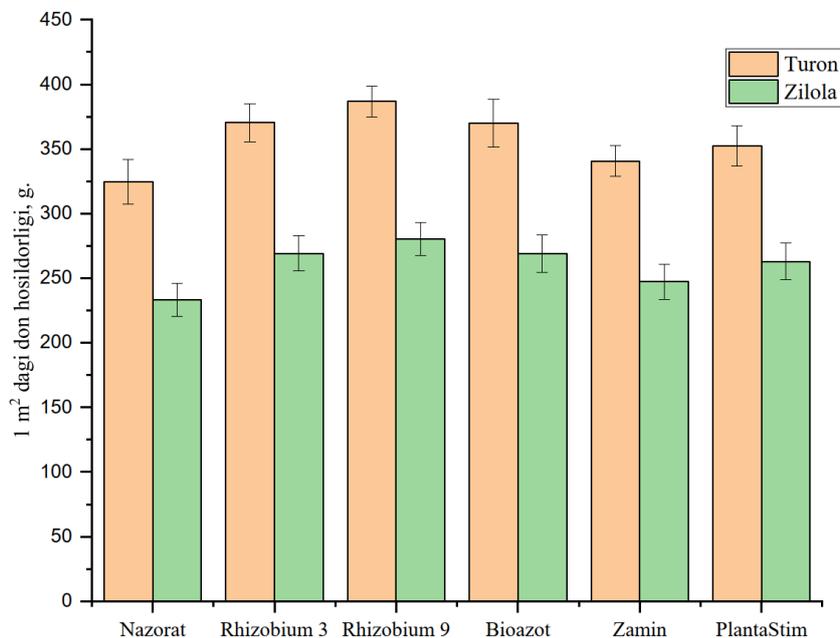
Mosh o'simligining nazorat namunalarda 1 m² dagi don hosildorligi Turon navida 324,67±17,2 g., Zilola navida 233,42±12,8 g. ni tashkil qilgan. Mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda esa Turon navida

340,56±12,0 g. dan 247,28±13,6 g. gacha, Zilola navida 247,28±13,6 g. dan 280,44±12,7 g. gacha bo‘lgan (2-rasm).



1-rasm. No‘xat o‘simligi hosildorligining (g/m^2) o‘zgarishiga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’siri

Bunda eng yuqori ko‘rsatkich *Rhizobium 9* mikrobiologik o‘g‘iti bilan ishlov berilgan namunalarda kuzatilgan va don hosilining nazoratga nisbatan Turon navida 19,2% ga, Zilola navida 20,1% ga yuqori bo‘lishiga erishilgan.



2-rasm. Mosh o‘simligi hosildorligining (g/m^2) o‘zgarishiga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’siri

Dissertatsiyaning “No‘xat va mosh o‘simliklarining fiziologik ko‘rsatkichlariga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’siri” deb nomlangan to‘rtinchi

bobida mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida no'xat va mosh o'simliklarida nihollarning unish kuchi indeksi, barglaridagi fotosintetik pigmentlar (xlorofill "a", xlorofill "b", umumiy xlorofill, karotinoidlar) miqdori, suv almashinuvi bilan bog'liq fiziologik xususiyatlari (barglardagi umumiy suv miqdori, barglardagi suv ushlab xususiyati, transpiratsiya jadalligi) ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlili natijalari bayon etilgan.

Bobning birinchi bo'limida no'xat va mosh o'simliklari urug' unuvchanligi natijalari yoritilgan. Mikrobiologik o'g'itlarning turli nisbatda (1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25) suyultirilgan eritmalari ta'sirida no'xat va mosh o'simliklarida urug' unuvchanligi, 7 kunlik nihollarning ildiz va poya uzunligi, nihollarning unish kuchi indeksi ko'rsatkichlarining o'zgarishi bo'yicha olingan natijalar bayon etilgan.

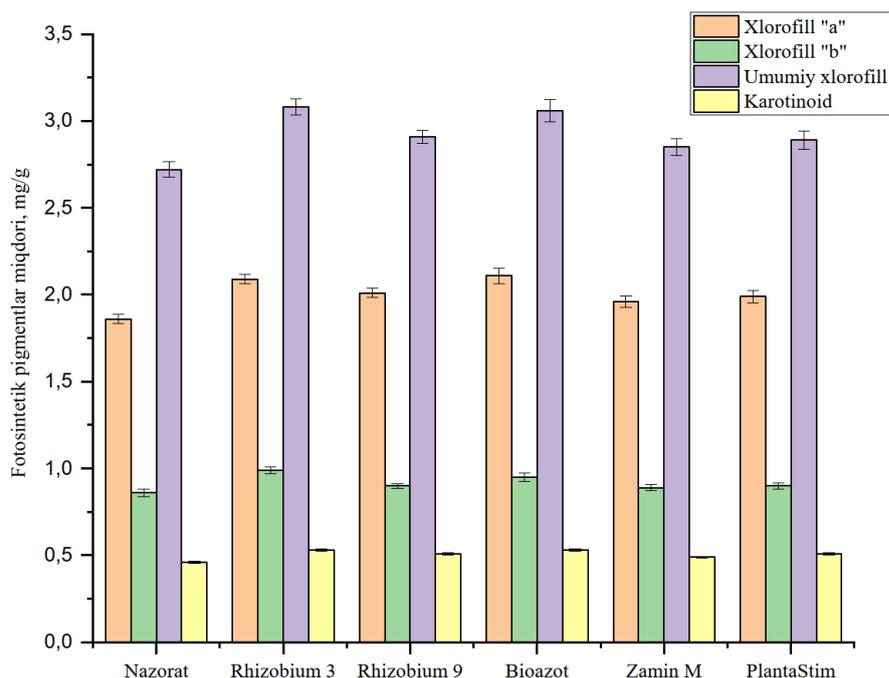
Mikrobiologik o'g'itlarning nihollar unish kuchi indeksiga optimal ta'siri no'xat va mosh o'simliklarida *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Bioazot va Zamin M mikrobiologik o'g'itlarining 1:10 nisbatda suyultirilgan eritmalari bilan ishlov berilgan namunalarda, PlantaStim mikrobiologik o'g'itida no'xatda 1:20 nisbatda, moshda 1:15 nisbatda suyultirilgan eritmalari bilan ishlov berilgan namunalarda qayd etilgan. Mikrobiologik o'g'itlarning optimal ta'sirida unish kuchi indeksi no'xat o'simligida *Rhizobium 3* da 1089, *Rhizobium 9* da 1052, Bioazotda 1172, Zamin M da 1035, PlantaStimda 1018, mosh o'simligida *Rhizobium 3* da 2100, *Rhizobium 9* da 2164, Bioazotda 2037, Zamin M da 1861, PlantaStimda 1928 bo'lishi aniqlangan.

Bobning ikkinchi bo'limi "No'xat va mosh o'simliklarida fotosintetik pigmentlar miqdorining mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida o'zgarishi" da no'xat va mosh navlarida yalpi gullash davrida barglardagi fotosintetik pigmentlar miqdorining o'zgarishiga mikrobiologik o'g'itlar ta'sirini o'rganish natijalari keltirilgan.

Kuzgi muddatda ekilgan no'xatning Malxotra navi barglarida xlorofill "a" miqdori nazorat namunalarda $1,86 \pm 0,026$ mg/g, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $1,96 \pm 0,033$ mg/g dan $2,11 \pm 0,044$ mg/g gacha, xlorofill "b" miqdori nazorat namunalarda $0,86 \pm 0,022$ mg/g, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,89 \pm 0,017$ mg/g dan $0,99 \pm 0,022$ mg/g gacha, umumiy xlorofill miqdori nazorat namunalarda $2,72 \pm 0,045$ mg/g, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $2,85 \pm 0,049$ mg/g dan $3,08 \pm 0,046$ mg/g gacha, karotinoidlar miqdori nazorat namunalarda $0,46 \pm 0,008$ mg/g, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,49 \pm 0,004$ mg/g dan $0,53 \pm 0,006$ mg/g gacha bo'lishi kuzatilgan (3-rasm).

Bahorgi muddatda ekilgan no'xatning Malxotra navi barglarida xlorofill "a" miqdori nazorat namunalarda $1,69 \pm 0,012$ mg/g, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $1,87 \pm 0,02$ mg/g dan $1,96 \pm 0,017$ mg/g gacha, xlorofill "b" miqdori nazorat namunalarda $0,94 \pm 0,019$ mg/g, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $1,04 \pm 0,024$ mg/g dan $1,11 \pm 0,034$ mg/g gacha, umumiy xlorofill miqdori nazorat namunalarda $2,63 \pm 0,027$ mg/g, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $2,91 \pm 0,040$ mg/g dan $3,05 \pm 0,044$ mg/g gacha, karotinoidlar miqdori nazorat namunalarda $0,42 \pm 0,009$ mg/g, mikrobiologik

o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,44 \pm 0,011$ mg/g dan $0,46 \pm 0,010$ mg/g gacha bo‘lgan.



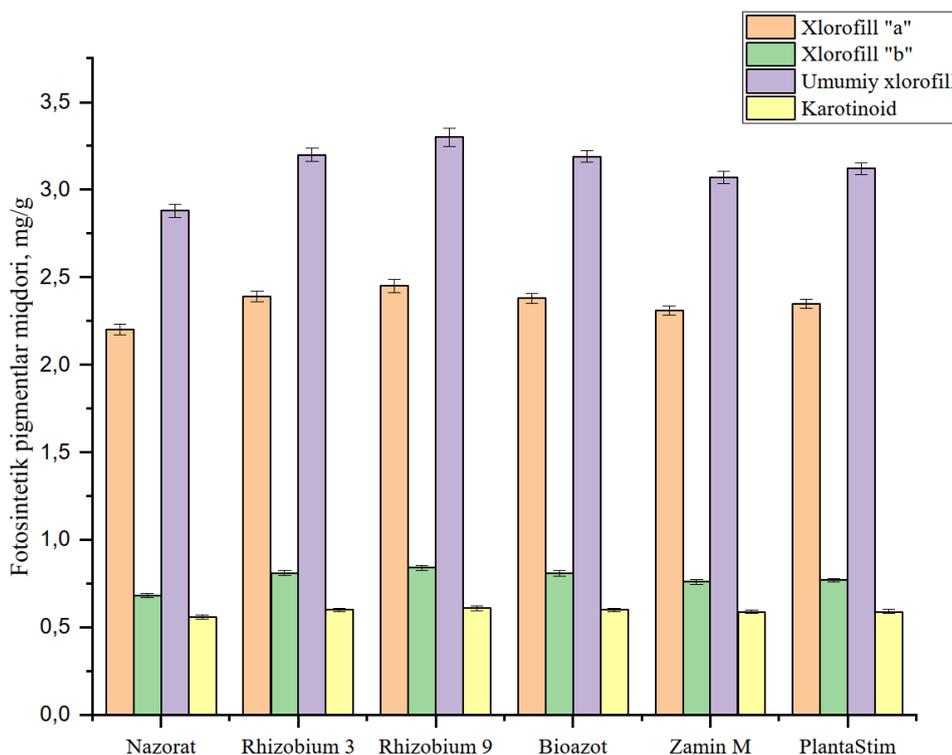
3-rasm. Mikrobiologik o‘g‘itlarning no‘xat o‘simligidagi fotosintetik pigmentlar miqdoriga ta’siri (kuzgi muddatda ekilgan Malxotra navida)

No‘xatning Yulduz navi barglarida xlorofill “a” miqdori nazorat namunalarda $1,79 \pm 0,021$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $1,91 \pm 0,013$ mg/g dan $2,00 \pm 0,019$ mg/g gacha, xlorofill “b” miqdori nazorat namunalarda $0,54 \pm 0,016$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,057 \pm 0,016$ mg/g dan $0,61 \pm 0,019$ mg/g gacha, umumiy xlorofill miqdori nazorat namunalarda $2,33 \pm 0,035$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $2,48 \pm 0,025$ mg/g dan $2,60 \pm 0,033$ mg/g gacha, karotinoidlar miqdori nazorat namunalarda $0,62 \pm 0,008$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,69 \pm 0,019$ mg/g dan $0,73 \pm 0,018$ mg/g gacha bo‘lishi aniqlangan.

Moshning Turon navi barglarida xlorofill “a” miqdori nazorat namunalarda $2,20 \pm 0,031$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $2,31 \pm 0,028$ mg/g dan $2,45 \pm 0,039$ mg/g gacha, xlorofill “b” miqdori nazorat namunalarda $0,68 \pm 0,012$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,76 \pm 0,013$ mg/g dan $0,84 \pm 0,016$ mg/g gacha, umumiy xlorofill miqdori nazorat namunalarda $2,88 \pm 0,038$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $3,07 \pm 0,035$ mg/g dan $3,30 \pm 0,051$ mg/g gacha, karotinoidlar miqdori nazorat namunalarda $0,56 \pm 0,011$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,59 \pm 0,012$ mg/g dan $0,61 \pm 0,014$ mg/g gacha bo‘lishi kuzatilgan (4-rasm).

Moshning Zilola navi namunalari barglarida esa xlorofill “a” miqdori nazorat namunalarda $1,82 \pm 0,025$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov

berilgan namunalarda $1,94 \pm 0,021$ mg/g dan $2,09 \pm 0,036$ mg/g gacha, xlorofill “b” miqdori nazorat namunalarda $0,62 \pm 0,016$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,69 \pm 0,014$ mg/g dan $0,78 \pm 0,019$ mg/g gacha, umumiy xlorofill miqdori nazorat namunalarda $2,44 \pm 0,035$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $2,63 \pm 0,031$ mg/g dan $2,87 \pm 0,053$ mg/g gacha, karotinoidlar miqdori nazorat namunalarda $0,45 \pm 0,005$ mg/g, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda $0,47 \pm 0,009$ mg/g dan $0,49 \pm 0,007$ mg/g gacha bo‘lishi kuzatilgan.



4-rasm. Mikrobiologik o‘g‘itlarning mosh o‘simligidagi fotosintetik pigmentlar miqdoriga ta’siri (Turon navida)

Mikrobiologik o‘g‘itlar ta’sirida no‘xat o‘simligida xlorofill “a” (5,38 – 15,98%), xlorofill “b” (3,49 – 18,09%), umumiy xlorofill (4,78 – 15,97%) va karotinoidlar (4,76 – 17,74%), mosh o‘simligida xlorofill “a” (5,00 – 14,84%), xlorofill “b” (11,23 – 25,81%), umumiy xlorofill (6,60 – 17,62%) va karotinoidlar (4,44 – 8,89%) miqdori nazoratga nisbatan yuqori bo‘lgan.

Fotosintetik pigmentlar miqdorini oshirishda no‘xat o‘simligida *Rhizobium 3* va Bioazot, mosh o‘simligida *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* va Bioazot mikrobiologik o‘g‘itlarining samaradorligi boshqalariga nisbatan yuqori ekanligi aniqlangan.

Bobning uchinchi bo‘limi “No‘xat va mosh o‘simliklarida suv almashinuvining fiziologik ko‘rsatkichlariga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta’siri” da no‘xat va mosh navlarida mikrobiologik o‘g‘itlar ta’sirida barglardagi umumiy suv miqdori, barglarning suv ushlab xususiyati va transpiratsiya jadalligining o‘zgarishiga doir natijalar keltirilgan. No‘xatning Malxotra va Yulduz navlarida suv almashinuvining fiziologik ko‘rsatkichlari mikrobiologik o‘g‘itlar ta’sirida nazoratga nisbatan turlicha o‘zgargan (1-jadval).

No'xat navlari barglaridagi suv almashinuvi bilan bog'liq fiziologik xususiyatlarga mikrobiologik o'g'itlarning ta'siri

Namunalar	Barglardagi transpiratsiya jadalligi, mg/g.soat	Barglardagi umumiy suv miqdori, %	Barglarning suv ushlab xususiyati, %
Malxotra (kuzgi)			
Nazorat	267,45±4,75	79,33±0,83	30,10±0,56
<i>Rhizobium 3</i>	270,67±5,02	80,45±0,62	29,16±0,49
<i>Rhizobium 9</i>	269,42±4,77	79,82±0,69	29,43±0,48
Bioazot	283,08±6,40	80,09±0,86	30,71±0,62
Zamin M	271,3±5,10	79,67±0,70	29,82±0,50
PlantaStim	283,34±5,88	79,62±0,81	30,95±0,65
Malxotra (bahorgi)			
Nazorat	244,84±2,16	74,85±0,52	27,32±0,41
<i>Rhizobium 3</i>	252,42±2,41	76,27±0,62	27,34±0,35
<i>Rhizobium 9</i>	247,7±2,27	75,46±0,70	27,72±0,49
Bioazot	259,82±3,11	75,97±0,72	28,34±0,62
Zamin M	249,37±2,93	75,45±0,68	27,89±0,44
PlantaStim	260,40±3,32	75,36±0,83	28,46±0,47
Yulduz			
Nazorat	209,92±2,11	70,26±0,51	24,50±0,19
<i>Rhizobium 3</i>	218,52±1,78	71,47±0,33	24,15±0,35
<i>Rhizobium 9</i>	215,63±2,33	70,82±0,54	24,14±0,51
Bioazot	225,68±1,84	70,76±0,74	24,93±0,37
Zamin M	216,13±3,19	70,51±0,51	24,74±0,33
PlantaStim	223,72±1,89	70,02±0,52	25,29±0,51

No'xat o'simligi navlarining nazorat namunalari barglardagi transpiratsiya jadalligi kuzgi muddatda ekilgan Malxotra navida 267,45±4,75 mg/g.soat, bahorgi muddatda ekilgan Malxotra navida 244,84±2,16 mg/g.soat, Yulduz navida 209,92±2,11 mg/g.soat, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda kuzgi muddatda ekilgan Malxotra navida 269,42±4,77 mg/g.soat dan 283,34±5,88 mg/g.soat gacha, bahorgi muddatda ekilgan Malxotra navida 247,7±2,27 mg/g.soat dan 260,40±3,32 mg/g.soat gacha, Yulduz navida 215,63±2,33 mg/g.soat dan 225,68±1,84 mg/g.soat gacha bo'lgan. No'xat o'simligi navlarining nazorat namunalari barglardagi umumiy suv miqdori kuzgi muddatda ekilgan Malxotra navida 79,33±0,83%, bahorgi muddatda ekilgan Malxotra navida 74,85±0,52%,

Yulduz navida $70,26 \pm 0,51\%$, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda kuzgi muddatda ekilgan Malxotra navida $79,62 \pm 0,81\%$ dan $80,45 \pm 0,62\%$ gacha, bahorgi muddatda ekilgan Malxotra navida $75,36 \pm 0,83\%$ dan $76,27 \pm 0,62\%$ gacha, Yulduz navida $70,02 \pm 0,52\%$ dan $71,47 \pm 0,33\%$ gacha bo'lishi kuzatilgan. No'xat o'simligi navlarining nazorat namunalarida barglardagi suv ushlab xususiyati kuzgi muddatda ekilgan Malxotra navida $30,10 \pm 0,56\%$, bahorgi muddatda ekilgan Malxotra navida $27,32 \pm 0,41\%$, Yulduz navida $24,50 \pm 0,19\%$, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda kuzgi muddatda ekilgan Malxotra navida $29,16 \pm 0,49\%$ dan $30,95 \pm 0,65\%$ gacha, bahorgi muddatda ekilgan Malxotra navida $27,34 \pm 0,35\%$ dan $28,46 \pm 0,47\%$ gacha, Yulduz navida $24,14 \pm 0,51\%$ dan $25,29 \pm 0,51\%$ gacha bo'lishi aniqlangan.

Moshning Turon va Zilola navlarida suv almashinuvining fiziologik ko'rsatkichlari mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida nazaratga nisbatan turlicha o'zgargan (2-jadval).

2-jadval

Mosh navlari barglaridagi suv almashinuvi bilan bog'liq fiziologik xususiyatlarga mikrobiologik o'g'itlarning ta'siri

Namunalar	Barglardagi transpiratsiya jadalligi, mg/g.soat	Barglardagi umumiy suv miqdori, %	Barglarning suv ushlab xususiyati, %
Turon			
Nazorat	$296,48 \pm 4,46$	$74,21 \pm 0,60$	$31,58 \pm 0,45$
<i>Rhizobium 3</i>	$298,22 \pm 4,47$	$75,44 \pm 0,46$	$30,06 \pm 0,52$
<i>Rhizobium 9</i>	$298,82 \pm 5,47$	$75,21 \pm 0,59$	$30,20 \pm 0,54$
Bioazot	$321,09 \pm 3,81$	$74,98 \pm 0,37$	$31,70 \pm 0,58$
Zamin M	$295,79 \pm 4,60$	$73,93 \pm 0,55$	$31,57 \pm 0,31$
PlantaStim	$317,43 \pm 4,01$	$73,68 \pm 0,52$	$32,63 \pm 0,48$
Zilola			
Nazorat	$272,87 \pm 3,81$	$71,54 \pm 0,59$	$32,06 \pm 0,38$
<i>Rhizobium 3</i>	$278,10 \pm 3,30$	$73,13 \pm 0,45$	$30,43 \pm 0,37$
<i>Rhizobium 9</i>	$278,23 \pm 4,00$	$73,26 \pm 0,55$	$30,68 \pm 0,35$
Bioazot	$289,55 \pm 4,69$	$72,45 \pm 0,38$	$31,99 \pm 0,46$
Zamin M	$273,46 \pm 4,28$	$71,72 \pm 0,40$	$31,62 \pm 0,41$
PlantaStim	$284,45 \pm 4,47$	$71,50 \pm 0,52$	$32,26 \pm 0,32$

Mosh o'simligi navlarining nazorat namunalarida barglardagi transpiratsiya jadalligi Turon navida $296,48 \pm 4,46$ mg/g.soat, Zilola navida $272,87 \pm 3,81$ mg/g.soat, mikrobiologik o'g'itlar bilan ishlov berilgan namunalarda Turon navida

295,79±4,60 mg/g.soatdan 321,09±3,81 mg/g.soatgacha, Zilola navida 273,46±4,28 mg/g.soatdan 289,55±4,69 mg/g.soatgacha bo‘lgan. Mosh o‘simligi navlarining nazorat namunalarida barglardagi umumiy suv miqdori Turon navida 74,21±0,60%, Zilola navida 71,54±0,59%, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda Turon navida 73,93±0,55% dan 75,44±0,46% gacha, Zilola navida 71,50±0,52% dan 73,26±0,55% gacha bo‘lishi kuzatilgan. Mosh o‘simligi navlarining nazorat namunalarida barglardagi suv ushlab xususiyati Turon navida 31,58±0,45%, Zilola navida 32,06±0,38%, mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilgan namunalarda Turon navida 30,06±0,52% dan 32,63±0,48% gacha, Zilola navida 30,43±0,37% dan 32,26±0,32% gacha bo‘lishi aniqlangan.

No‘xat o‘simligida *Rhizobium 3* mikrobiologik o‘g‘iti, mosh o‘simligi navlarida *Rhizobium 3* va *Rhizobium 9* mikrobiologik o‘g‘itlari ta‘sirida barglardagi umumiy suv miqdori va suv ushlab xususiyatining, no‘xat va mosh o‘simliklarida Bioazot va PlantaStim mikrobiologik o‘g‘itlari ta‘sirida esa barglardagi transpiratsiya jadalligining nisbatan oshganligi o‘simliklardagi suv almashshinuvi bilan bog‘liq fiziologik jarayonlarga mikrobiologik o‘g‘itlar turlicha ta‘sir qilishi bilan izohlangan.

Dissertatsiyaning beshinchi bobi **“No‘xat va mosh o‘simliklarining biokimyoviy ko‘rsatkichlariga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta‘siri”**da mikrobiologik o‘g‘itlarning ta‘sirida no‘xat va mosh o‘simliklaridagi fermentlar faolligi, malondialdegid, erkin prolin aminokislota va umumiy oqsil miqdorlarining o‘zgarishi bayon qilingan.

Bobning birinchi bo‘limi “No‘xat va mosh o‘simliklarida fermentlar va metabolitlarning o‘zgarishiga mikrobiologik o‘g‘itlarning ta‘siri” da mikrobiologik o‘g‘itlar bilan ishlov berilib sun‘iy iqlim kamerasida o‘stirilgan no‘xatning Malxotra va moshning Turon navlarida katalaza va superoksiddismutaza (SOD) fermentlari faolligi, malondialdegid (MDA) va erkin prolin aminokislota miqdorlarining o‘zgarishi o‘rganilgan (3-jadval).

No‘xat o‘simligining nazorat namunalarida SOD fermenti faolligi 176,77±3,48 E/mg oqsil, katalaza fermenti faolligi 106,72±5,35 E/mg oqsil, MDA miqdori 26,92±1,38 nmol/g., erkin prolin aminokislota miqdori 113,26±5,26 mkg/g. ni tashkil qilgan. Mikrobiologik o‘g‘itlar ta‘sirida SOD fermenti faolligi 176,80±5,72 E/mg oqsildan 220,54±3,68 E/mg oqsilgacha, katalaza fermenti faolligi 100,08±4,64 E/mg oqsildan 131,18±5,30 E/mg oqsilgacha, MDA miqdori 25,90±0,67 nmol/g. dan 29,87±0,35 nmol/g. gacha, erkin prolin aminokislota miqdori 99,40±2,64 mkg/g. dan 113,26±5,26 mkg/g. gacha bo‘lgan. Mosh o‘simligining nazorat namunalarida esa SOD fermenti faolligi 176,07±9,40 E/mg oqsil, katalaza fermenti faolligi 76,75±2,84 E/mg oqsil, MDA miqdori 50,46±1,34 nmol/g., erkin prolin aminokislota miqdori 215,30±2,93 mkg/g. ni tashkil qilgan. Mikrobiologik o‘g‘itlar ta‘sirida SOD fermenti faolligi 173,53±6,15 E/mg oqsildan 214,18±8,96 E/mg oqsilgacha, katalaza fermenti faolligi 64,04±2,79 E/mg oqsildan 90,25±5,09 E/mg oqsilgacha, MDA miqdori 47,98±2,21 nmol/g. dan 52,09±2,07 nmol/g. gacha, erkin prolin aminokislota miqdori 192,29±7,15 mkg/g. dan 201,89±4,93 mkg/g. gacha bo‘lgan.

Mikrobiologik o'g'itlarning dukkakli ekin (no'xat va mosh)lardagi fermentlar faolligi va metabolitlar miqdoriga ta'siri

Mikrobiologik o'g'itlar	Fermentlar va metabolitlar			
	SOD (E/mg oqsil)	Katalaza (E/mg oqsil)	MDA (nmol/g. quruq modda)	Prolin (mkg/g. quruq modda)
No'xat o'simligi (Malxotra navi)				
Nazorat	176,77±3,48	106,72±5,35	26,92±1,38	113,26±5,26
<i>Rhizobium 3</i>	203,69±3,92	105,46±5,67	28,56±0,86	108,94±5,66
<i>Rhizobium 9</i>	198,20±5,30	100,08±4,64	29,87±0,35	102,05±4,31
Bioazot	176,80±5,72	130,09±6,41	28,85±1,14	99,74±2,01
Zamin M	176,98±6,22	131,18±5,30	28,79±0,71	99,40±2,64
PlantaStim	220,54±3,68	126,77±4,31	25,90±0,67	102,94±2,79
Mosh o'simligi (Turon navi)				
Nazorat	176,07±9,40	76,75±2,84	50,46±1,34	215,30±2,93
<i>Rhizobium 3</i>	212,57±6,74	65,73±2,71	49,53±1,44	192,39±11,19
<i>Rhizobium 9</i>	214,18±8,96	64,04±2,79	51,59±1,36	196,4±6,65
Bioazot	173,53±6,15	85,77±3,26	52,09±2,07	195,65±3,17
Zamin M	176,70±7,96	90,25±5,09	47,98±2,21	192,29±7,15
PlantaStim	200,04±1,48	80,88±4,62	50,28±1,41	201,89±4,93

No'xat va mosh o'simliklarida Bioazot va PlantaStim mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida SOD faolligi nazoratga nisbatan farqlanmaganligi, katalaza fermenti faolligi esa oshganligi, *Rhizobium 3* va *Rhizobium 9* mikrobiologik o'g'itlari ta'siri SOD faolligi nazoratga nisbatan oshganligi, katalaza fermenti faolligi farqlanmaganligi, Zamin M mikrobiologik o'g'itida esa SOD faolligi oshishi bilan mos ravishda katalaza fermenti faolligi ham oshganligi aniqlangan.

No'xat va mosh o'simliklarida *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Zamin M mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida MDA miqdori keskin farqlanmaganligi va prolin aminokisloatasi miqdorlari nazoratga nisbatan pastroq bo'lishi aniqlangan.

Bobning ikkinchi bo'limi "No'xat va mosh o'simliklari doni tarkibida umumiy oqsil miqdori" da mikrobiologik o'g'itlar ta'siri natijasida no'xat va mosh o'simliklari doni tarkibidagi umumiy oqsil miqdorining o'zgarishi o'rganilgan.

Nazorat namunalarda doni tarkibidagi umumiy oqsil miqdori no'xatning Yulduz navida 24,01±0,19% ni, kuzgi muddatlarda ekilgan Malxotra navida 21,43±0,62% ni, bahorgi muddatlarda ekilgan Malxotra navida 22,17±0,22% ni, moshning Turon navida 25,08±0,22%, Zilola navida 26,81±0,18% ni tashkil qilgan. Mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida esa no'xatning Yulduz navida 25,48±0,21% dan 27,30±0,27% gacha, kuzgi muddatlarda ekilgan Malxotra navida 23,37±0,56% dan 25,85±0,69% gacha, bahorgi muddatlarda ekilgan Malxotra navida 23,51±0,21% dan 25,28±0,25% gacha, moshning Turon navida 25,14±0,19% dan 27,04±0,21% gacha, Zilola navida 27,84±0,19% dan

28,66±0,18% gacha bo'lishi kuzatilgan. No'xat va mosh o'simliklarida mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida don tarkibida umumiy oqsil miqdori nazoratga nisbatan yuqori bo'lgan. Don tarkibidagi umumiy oqsil miqdorini oshirishda no'xat o'simligida *Rhizobium 3* va Bioazot mikrobiologik o'g'itlari, mosh o'simligida Bioazot mikrobiologik o'g'iti boshqalariga nisbatan samarali ekanligi aniqlangan.

XULOSALAR

“Dukkakli ekinlar (no'xat, mosh) ning morfofiziologik xususiyatlariga mikrobiologik o'g'itlarning ta'siri” mavzusi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. No'xat va mosh o'simliklari navlarida nihollarning unish kuchi indeksini baholash orqali mikrobiologik o'g'itlarning optimal konsentratsiyasi aniqlandi;
2. Mikrobiologik o'g'itlarni qo'llash orqali nazoratga nisbatan no'xat va mosh o'simliklaridagi xlorofill “a”, xlorofill “b”, umumiy xlorofill va karotinoidlar miqdorining oshganligi, hamda dondagi umumiy oqsil miqdori nazorat namunalariга nisbatan no'xat o'simligida 6,04 – 20,62% ga va mosh o'simligida 2,39 – 7,81% ga oshishi mikrobiologik o'g'itlarning ijobiy ta'siriga bog'liqligi aniqlandi;
3. No'xat va mosh o'simliklari barglardagida suv almashinuvi bilan bog'liq fiziologik jarayonlarda umumiy suv miqdori va suv ushlab xususiyati no'xat o'simligida *Rhizobium 3*, mosh o'simligida *Rhizobium 3* va *Rhizobium 9*, barglardagi transpiratsiya jadalligi esa no'xat va mosh o'simliklarida Bioazot va PlantaStim ta'sirida nisbatan oshganligi, mikrobiologik o'g'itlarning suv almashinuviga turlicha ta'sirini belgilaydi;
4. No'xat va mosh o'simliklarida mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida katalaza va superoksiddismutaza fermentlari faolligining turlicha o'zgarganligi, katalaza fermenti faolligining nazoratga nisbatan *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida pasayishi, Bioazot, Zamin M, PlantaStim mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida esa oshishi, superoksiddismutaza fermenti faolligining nazoratga nisbatan Bioazot, PlantaStim mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida pasayishi, *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Zamin M mikrobiologik o'g'itlari ta'sirida esa oshishi aniqlandi;
5. No'xat va mosh o'simliklarida mikrobiologik o'g'itlar ta'sirida nazoratga nisbatan malondialdegid miqdorining keskin farqlanmasligi va erkin prolin aminokislota miqdorining yuqori bo'lmasligi, o'simliklarda stress kuzatilmaganligi bilan isbotlandi;
6. Don hosilini oshirishda no'xat o'simligida Bioazot va *Rhizobium 3* mikrobiologik o'g'itlari, mosh o'simligida *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* va Bioazot mikrobiologik o'g'itlari boshqalariga nisbatan samarali ekanligi va

asosan bir o'simlikdagi don soni va og'irligi ko'rsatkichlarining yuqori bo'lishi hisobiga hosildorlikning oshganligi aniqlandi.

TAVSIYALAR

1. No'xat va mosh o'simliklari urug'lariga *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Bioazot va Zamin M mikrobiologik o'g'itlarining 1:10 nisbatda suyultirilgan eritmalari bilan, PlantaStim mikrobiologik o'g'itining no'xatda 1:20 nisbatda, moshda 1:15 nisbatda suyultirilgan eritmalari bilan ishlov berish tavsiya etiladi.
2. Don hosilini oshirishda no'xat o'simligida Bioazot (10 l/ga mikrobiologik o'g'it+3,5 kg/ga karbamid), mosh o'simligida *Rhizobium 9* (3 l/ga mikrobiologik o'g'it+3,5 kg/ga karbamid) mikrobiologik o'g'itlarini o'suv davrida azotli o'g'itlar o'rniga qo'llash tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc.02/30.12.2019.B.53.01 ПРИ ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

**ИНСТИТУТ ГЕНЕТИКИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

МАТКАРИМОВ ФАРРУХ ИЛХОМОВИЧ

**ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА
МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БОБОВЫХ
КУЛЬТУР (НУТА, МАША)**

03.00.07 – Физиология и биохимия растений

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

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) наук зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2024.1.PhD/В520

Диссертационная работа выполнена в Институте Генетики и экспериментальной биологии растений.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.genetika.uz) и информационно - образовательном портале “Ziyonet” (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Бабоев Саитмурат Кимсанбоевич
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Матниязова Хилола Худайберновна
доктор биологических наук, профессор

Хусанов Тохир Суннатович
доктор философии по биологии (PhD), старший научный сотрудник

Ведущая организация:

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Защита диссертации состоится «17» апреля 2025 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.В.53.01 при Институте генетики и экспериментальной биологии растений, (Адрес: 111208, Ташкентская область, Кибрайский район, п/о Юкори-юз. Актовый зал Института генетики и экспериментальной биологии растений. Тел.: (99871) 264-23-90, факс: (99871) 264-23-90. E-mail: igebr_anruz@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института генетики и экспериментальной биологии растений (зарегистрировано за № ____). Адрес: 111208, Ташкентская область, Кибрайский район, п/о Юкори-юз. Тел.: (99871) 264-23-90, факс: (99871) 264-23-90.

Автореферат диссертации разослан « ____ » _____ 2025 года.

Реестр протокола рассылки № ____ от « ____ » _____ 2025 года.

А.А.Нариманов
Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.с/х.н., профессор

И.Дж.Курбанбаев
Ученый секретарь Научного
совета по присуждению ученых
степеней, д.б.н., профессор

С.М.Набиев
Председатель научного семинара при
Научном совете по присуждению
ученых степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во всем мире, такие представители бобовых культур как нут (*Cicer arietinum* L.) и маш (*Vigna radiata* L.) являются важными продовольственными культурами, богатыми белком и годовой производительностью урожая зерна около 20 миллионов тонн зерна нута и 5,3 миллионов тонн зерна маша. Содержание белка в семенах нута составляет 19 – 33%, а у маша – 27%⁴, что требует расширения площадей и совершенствования методов выращивания таких высокопитательных культур, для обеспечения продовольственной безопасности населения. При выращивании бобовых (нута, маша) важное научно - практическое значение приобретает снижение расхода минеральных удобрений, ускорение морфофизиологических и биохимических процессов, повышение урожайности растений за счет применения микробиологических удобрений.

В мире интенсивно ведутся исследования по оптимизации применения микробиологических удобрений при выращивании нута и маша, повышению урожайности и качества зерна. В связи с этим повышение продуктивности бобовых культур и выявление физиолого-биохимических механизмов устойчивости к различным болезням и вредителям, а также определение влияния различных биопрепаратов, в том числе микробиологических удобрений, на физиологические процессы растений маша и нута и на этой основе совершенствование технологии выращивания этих растений. рассматривается как одна из приоритетных задач. В нашей республике для обеспечения продовольственной безопасности селекционерами проведены многочисленные исследования по созданию новых сортов растений, богатых белком, расширению посевных площадей и достигнут ряд результатов. В то же время для повышения урожайности нута, маша и других бобовых культур применяются различные микробиологические удобрения.

В новой стратегии развития Узбекистана по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определен ряд задач по разработке и реализации программы расширения продовольственной сырьевой базы и поэтапного увеличения объемов органической продукции за счет интенсивного развития сельского хозяйства на научной основе. Исходя из этих задач, важное значение приобретает разработка биотехнологии выращивания путем анализа изменения морфофизиологических и биохимических свойств под действием микробиологических удобрений у сортов нута и маша, выращиваемых в Узбекистане.

Данное диссертационное исследование в определённой степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года – УП № 60 “О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы”⁵, от 23 октября 2019 года – УП № 5853 “Об

⁴ <https://www.agro.uz>

⁵ Постановление Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» // Электронный источник: lex.uz/docs/5841063

утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы⁶”, от 16 февраля 2024 года – УП №36 “О дополнительных мерах по обеспечению продовольственной безопасности в Республике”, а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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. Изучение влияния микробиологических удобрений на физиологические и биохимические свойства бобовых культур проведены и выяснены в ряде исследовательских работ зарубежных ученых (М.С.Дарданелли, 2008; В.В.Моргун, 2009; M.Yadegari, 2010; И.А.Тихонович, 2012; Д.М.Сытников, 2012; A.D.Jnawali, 2015; B.N.Singh 2015; H.Z.Lupwayi, 2016; A.Aschi 2017; M.N.Khalil, 2019; Ю.В.Светкова, 2020; J.P.Mugabo 2024; М.В.Донская, 2024). В частности, микробиологические удобрения положительно влияли на морфофизиологические и биохимические свойства бобовых культур, улучшили их рост и развитие.

Научные исследования, связанные с хозяйственно-ценными признаками, физиологическими и биохимическими свойствами растений нута и маша, проводились учеными нашей страны (В.В. Шурыгин, 2012; К.Д.Давронов, 2013; Б.А.Расулов, 2016; С.С.Муродова, 2017; Р.Ф.Мавлянова, 2018; Ж.Т.Нахалбаев, 2019; К.Т.Исаков, 2019; М.Х.Камбарова, 2019; А.Абдиев, 2019; Н.Ш.Каюмов, 2023; Д.Е.Кулмаматова, 2024). Изучены технология выращивания нута и маша, селекция, микробиологические удобрения, влияющие на рост и развитие растений.

Однако в вышеупомянутых работах недостаточное внимание уделено на изучение влияния микробиологических удобрений на физиологические и биохимические свойства растений нута и маша, выявление взаимосвязанных изменений физиологических, биохимических и хозяйственно-ценных признаков, а также рекомендаций по производству этих удобрений.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена работа. Диссертационная работа выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ бюджетных проектов Института генетики и экспериментальной биологии растений по теме: “Создание высококачественных, генетически обогащенных сортов пшеницы, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды, обладающих высокими питательными свойствами. Биотехнология бобовых культур”, (2020-2024 гг.).

⁶ Указ Президента Республики Узбекистан, от 16.02.20024 г. № УП-36

Цель исследования: определение эффективности микробиологических удобрений на основе анализа физиолого-биохимических и урожайных показателей бобовых культур (нут, маш).

Задачи исследования:

определение влияния микробиологических удобрений на всхожесть семян растений нута и маша;

анализ изменения количества фотосинтетических пигментов в листьях растений нута и маша под влиянием микробиологических удобрений;

анализ изменений физиологических процессов, связанных с водным обменом, растений нута и маша в под воздействием микробиологических удобрений;

анализ влияния микробиологических удобрений на биохимические показатели растений нута и маша;

определение влияния микробиологических удобрений на морфологические признаки и показатели урожайности.

Объектом исследования служили сорта нута: Мальхотра и Юлдуз; сорта маша: Турон и Зилола; микробиологические удобрения: *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Биоазот, Замин М и PlantaStim.

Предметом исследования является влияние микробиологических удобрений на изменчивость морфофизиологических и урожайных показателей, активности ферментов, метаболитов и общего содержания белка в зерне бобовых культур (нут, маш).

Методы исследования. В диссертации использованы методы определения в лабораторных и полевых условиях: физиолого-биохимических, морфологических и хозяйственно-ценных признаков, а также статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Впервые путем оценки индекса всхожести ростков у растений нута и маша была определена оптимальная концентрация микробиологических удобрений;

установлено, что в листьях растений нута и мальвы увеличилось количество фотосинтетических пигментов (хлорофилла «а», хлорофилла «b», общего хлорофилла и каротиноидов), а также количество общего белка в зерне по сравнению с контрольными образцами, что свидетельствует о положительном действии микробиологических удобрений;

Доказано, что при обработке нута микробиологическим удобрением *Rhizobium 3*, а маша микробиологическими удобрениями *Rhizobium 3* и *Rhizobium 9* увеличивается общая оводненность и водоудерживающая способность листьев, а у нута и маша увеличивается интенсивность транспирации под влиянием микробиологических удобрений Биоазот и PlantaStim;

выявлено, различное изменение показателей активности ферментов каталазы и супероксиддисмутазы у растений нута и маша под действием микробиологических удобрений: снижение активности фермента каталазы

под действием *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* и наоборот повышение активности под воздействием Биоазот, Замин М, PlantaStim по сравнению с контролем; снижение активности супероксиддисмутазы под действием Биоазот, PlantaStim, и наоборот повышение активности под воздействием *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Замин М;

выявлено отсутствие резкой дифференциации уровней малондиальдегида по сравнению с контрольной группой и невысокое содержание свободной аминокислоты пролина у растений нута и маша, подвергшихся воздействию микробиологических удобрений, что объясняется тем, что данные растения не находились в состоянии стресса;

обнаружено положительное влияние микробиологических удобрений на основные признаки, отражающие урожайность - количество и массу семян на одном растении: у растения нута под влиянием микробиологических удобрений Биоазот, *Rhizobium 3*; у маша – под влиянием Биоазот, *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, соответственно;

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

На основе выявления изменений физиолого-биохимических и морфо-хозяйственных признаков при действии микробиологических удобрений на посеvy сортов нута и маша, в качестве высокоэкологичных чистых удобрений, были отобраны Биоазот и *Rhizobium 3* для сортов нута и Биоазот, *Rhizobium 3* и *Rhizobium 9* для сортов маша.

Доказана эффективность предпосевной обработки растворами микробиологических удобрений *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Биоазот и Замин М разведенного в соотношении 1:10 для семян нута и маша, а при применении микробиологического удобрения PlantaStim оптимальными считаются разведение удобрения в соотношении 1:20 для семян нута и 1:15 для маша.

Достоверность результатов исследования обусловлена сопоставлением теоретических и практических результатов лабораторных и полевых экспериментов с отечественными и зарубежными экспериментами и обоснованностью сделанных выводов; апробацией специалистами результатов полевых экспериментов, научных и практических выводов; обсуждением результатов на республиканских и международных научно-практических конференциях; результаты диссертационной работы опубликованы в научных журналах, признанных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан; полученные данные подтверждаются современными статистическим анализом.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования обосновывается доказательством различий в изменениях физиолого-биохимических и морфо-хозяйственных признаков в результате воздействия микробиологических удобрений на сорта нута и маша; активность ферментов каталазы и пероксидазы, количество аминокислоты пролин и малондиальдегида

различны в зависимости от вида микробиологических удобрений, при этом в разной степени повышаются показатели урожайности.

Практическая значимость результатов исследования объясняется высокой эффективностью микробиологических удобрений Биоазот и *Rhizobium 3* при выращивании нута и *Rhizobium 3* и *Rhizobium 9* при выращивании маша, что доказано в экспериментах в полевых условиях когда наряду с контрольным фоном, оптимально обеспеченным минеральными удобрениями, использовался фон с уменьшенным расходом азотных удобрений и обработкой микробиологическими удобрениями, применением комплексного подхода, включающего методы определения физиолого-биохимических и морфо-хозяйственных признаков.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по определению влияния микробиологических удобрений на морфофизиологические особенности бобовых культур (нут, маш):

микробиологические удобрения, отобранные на основе изучения влияния этих удобрений на морфофизиологические свойства бобовых культур, а также полученные теоретические данные, были использованы при выращивании образцов нута, использованных в качестве объекта исследования в практическом проекте ПЛ-402104268 по теме: “Создание устойчивых к фузариозу сортов нута и чечевицы с использованием молекулярно-генетических методов” (справка Академии наук Республики Узбекистан от 28 мая 2024 г. № 4/1255-1163). В результате, при внесении микробиологического удобрения Биоазот в осенний период при посеве сорта нута Мальхотра, наблюдалось снижение расхода азотных удобрений, увеличение общего содержания хлорофилла на 13,4%, сухой биомассы на 31,4%, урожайности на 23,4%, общего белка в зерне на 17,7%, что позволило рекомендовать их к использованию на практике.

Микробиологическое удобрение Биоазот, полученное на основе отобранного в результате исследования азотфиксирующего штамма *Azotobacter chroococcum* N1, применялось в период роста растений маша на полях Зангиатинского, Букинского и Кибрайского районов Ташкентской области (справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан от 1 августа 2024 года №05/05-02-582). В результате удалось добиться дополнительной урожайности в размере 2,16-1,95 ц/га у нута и 2,34-2,05 ц/га у маша по сравнению с используемой традиционной технологией.

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

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них 8 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан к публикации основных научных результатов докторской диссертации, в том числе 5 в республиканских и 3 в зарубежных журналах.

Объем и структура диссертации. Структура диссертационной работы состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации 110 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и необходимость проводимого исследования, цель и задачи исследования, описывается объект и предмет, совместимость исследования с приоритетными направлениями развития науки и техники республики. Показана научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость, приведены сведения о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации: «**Значение бобовых культур, технология выращивания. Влияние микробиологических удобрений на нут и маш**» содержит сведения о значении бобовых культур в народном хозяйстве, агро- и биотехнологии бобовых культур, видах микробиологических удобрений, изменениях физиологических и биохимических свойств в результате действия микробиологических удобрений на растения нута и маша.

Во второй главе диссертации: “Место, условия, объект и методы проведения исследований”, подробно рассматриваются место и условия, объекты и методы проведения исследований. Эксперименты проводились на экспериментальной площадке Дурмен расположенной в Кибрайском районе Ташкентской области и научной лаборатории при Институте генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан. Объектами исследований служили сорта нута Мальхотра и Юлдуз, сорта маша Турон и Зилола, а также микробиологические удобрения *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Биоазот, Замин М и PlantaStim. Статистический анализ полученных числовых данных проводился на основе программы *Excel, Anova statgraphics-18, Origin pro*.

Третья глава диссертации под названием “**Влияние микробиологических удобрений на морфологические и хозяйственно-ценные признаки растений нута и маша**” посвящена анализу данных, полученных при воздействии микробиологических удобрений на высоту стеблей, количество и массу клубеньков, показатели урожайности у растений нута и маша.

В первом разделе главы “Влияние микробиологических удобрений на морфологические признаки растений нута и маша” из морфологических признаков изучены длина стебля, ветвление основного стебля, вторичное ветвление, количество и масса клубеньков у растения нута, длина стебля, количество и масса клубеньков, показатели площади листьев у растения маш, в результате действия микробиологических удобрений морфологические признаки растений нута и маша.

Описано и отмечено положительное влияние микробиологических удобрений *Rhizobium 3* на длину стеблей у растения нута, *Rhizobium 9* у

маша; удобрений Биоазот на первичное и вторичное ветвление стеблей у нута; *Rhizobium 3* на количество и массу клубеньков у нута, *Rhizobium 3* и *Rhizobium 9* у маша; Биоазота на площадь листьев у маша, соответственно.

Во втором разделе “Влияние микробиологических удобрений на показатели урожайности растений нута и маша” путем анализа влияния микробиологических удобрений на основные признаки, отражающие урожайность бобовых культур (биомасса, количество бобов и семян, масса бобов и семян, масса 1000 семян, урожайность семян, индекс урожайности), были определены микробиологические удобрения, положительно влияющие на повышение урожайности. При этом под воздействием всех микробиологических удобрений, использованных в исследовании, наблюдалось повышение урожайности по сравнению с контролем.

Влияние микробиологических удобрений на урожайность нута и маша реализуется, главным образом, за счет увеличения количества и массы семян на одном растении.

У растениях нута, урожайность семян на 1 м² в контрольных образцах составила: для осеннего сорта Малхотра – 289,96±19,9 г, для весеннего сорта Малхотра – 251,36±13,3 г, и сорта Юлдуз – 277,04±14,7 г. Под воздействием микробиологических удобрений эти показатели составили: для осеннего сорта Малхотра – от 331,74±19,28 г. до 357,86±12,4 г., для весеннего сорта Малхотра – от 272,95±14,5 г. до 287,73±16,9 г., для сорта Юлдуз – от 305,42±11,3 г. до 313,54±15,2 г., соответственно (рис.1).

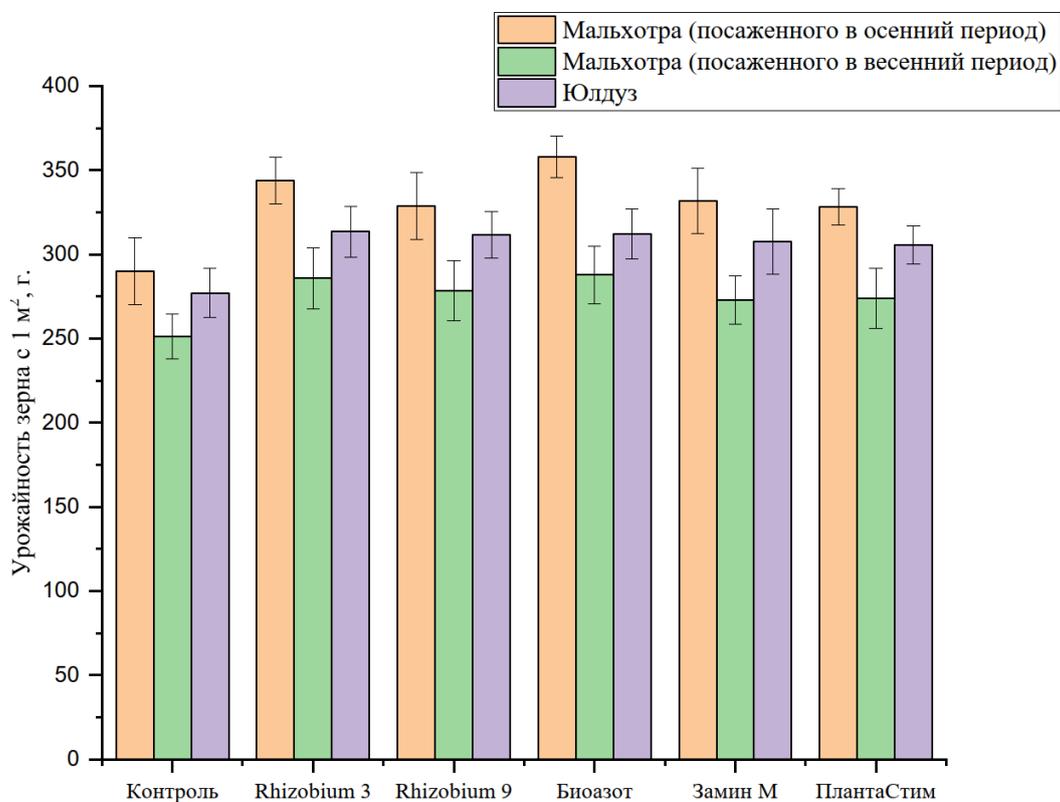


Рис. 1. Влияние микробиологических удобрений на изменение урожайности нута (г/м²)

При этом самый высокий показатель наблюдался у образцов, обработанных микробиологическим удобрением Биоазот, и была достигнута более высокая урожайность семян по сравнению с контролем на 23,4% у сорта Мальхотра, посеянного в осенний период, на 14,5% у сорта Мальхотра, посеянного в весенний период, и на 12,7% у сорта Юлдуз.

У растений маша, урожайность семян на 1 м² в контрольных образцах составила: у сорта Турон 324,67±17,2 г., у сорта Зилола 233,42±12,8 г., соответственно. Под воздействием микробиологических удобрений эти показатели составили: у сорта маша Турон - от 340,56±12,0 г. до 247,28±13,6 г.; у сорта маша Зилола – от 247,28±13,6 г. до 280,44±12,7 г. У всех образцов, обработанных микробиологическими удобрениями, урожайность семян на 1 м² была выше, чем у контрольных (рис.2). При этом самый высокий показатель наблюдался у образцов, обработанных микробиологическим удобрением *Rhizobium 9*, и была достигнута более высокая урожайность семян на 19,2% у сорта Турон и на 20,1% у сорта Зилола по сравнению с контролем.

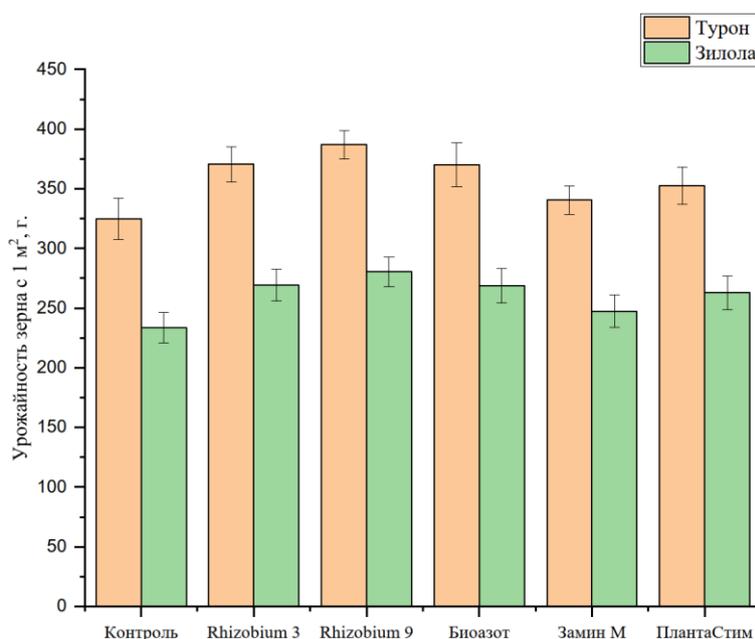


Рис 2. Влияние микробиологических удобрений на изменение урожайности маша (г/м²)

В четвертая главе диссертации под названием «Влияние микробиологических удобрений на физиологические показатели растений нута и маша» приводятся физиологические особенности, связанные с индексом всхожести семян растений нута и маша, содержанием фотосинтетических пигментов (хлорофилла “а”, хлорофилла “b”, общего хлорофилла, каротиноидов), водным обменом в листьях под действием микробиологических удобрений (общее содержание в листьях воды, количество, свойство удерживать воду в листьях, интенсивность транспирации).

В первом разделе главы освещены результаты исследования всхожести семян растений нута и маша. Описаны результаты всхожести семян, длины корней и стеблей 7-дневных всходов, индекс всхожести у растений нута и маша, под воздействием разбавленных растворов микробиологических удобрений, приготовленных и использованных в разных пропорциях (1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25).

Оптимальный эффект микробиологических удобрений был отмечен в образцах, обработанных разбавленными растворами *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Биоазот и Замин М в соотношении 1:10 у растений нута и маша, PlantaStim в соотношении 1:20 у нута, 1:15 у маша соответственно. Индекс всхожести у растений нута составил 1089 при оптимальном действии микробиологических удобрений *Rhizobium 3*, 1052 - *Rhizobium 9*, 1172 - Биоазот, 1035 - Замин М, 1018 – PlantaStim соответственно; у растения маша этот индекс составил 2100 под воздействием удобрений *Rhizobium 3*, 2164 - *Rhizobium 9*, 2037 - Биоазот, 1861 – Замин М, 1928 – PlantaStim соответственно.

Во втором разделе главы, под названием “Изменение концентрации фотосинтетических пигментов растения нута и маша под действием микробиологических удобрений”, представлены результаты исследования влияния микробиологических удобрений на изменение количества фотосинтетических пигментов в листьях в период массового цветения у сортов нута и маша.

Содержание хлорофилла “а” в листьях образцов сорта нута Мальхотра, посеянных в осенний период в контрольных образцах составляет $1,86 \pm 0,026$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями - от $1,96 \pm 0,033$ мг/г до $2,11 \pm 0,044$ мг/г; содержание хлорофилла “b” в контрольных образцах - $0,86 \pm 0,022$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями от $0,89 \pm 0,017$ мг/г до $0,99 \pm 0,022$ мг/г; общее содержание хлорофилла составляет $2,72 \pm 0,045$ мг/г в контрольных образцах и от $2,85 \pm 0,049$ мг/г до $3,08 \pm 0,046$ мг/г в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями; содержание каротиноидов в контрольных образцах составляло $0,46 \pm 0,008$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями - от $0,49 \pm 0,004$ мг/г до $0,53 \pm 0,006$ мг/г соответственно (рис.3).

Содержание хлорофилла “а” в листьях образцов сорта нута Мальхотра, посаженного в весенний период, в контрольных образцах составляет $1,69 \pm 0,012$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями - от $1,87 \pm 0,02$ мг/г до $1,96 \pm 0,017$ мг/г; содержание хлорофилла “b” в контрольных образцах - $0,94 \pm 0,019$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями от $1,04 \pm 0,024$ мг/г до $1,11 \pm 0,034$ мг/г, при этом общее содержание хлорофилла составляет $2,63 \pm 0,027$ мг/г в контрольных образцах и от $2,91 \pm 0,040$ мг/г до $3,05 \pm 0,044$ мг/г в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями; содержание каротиноидов в контрольных образцах составляло $0,42 \pm 0,009$ мг/г, в

образцах, обработанных микробиологическими удобрениями - от $0,44 \pm 0,011$ мг/г до $0,46 \pm 0,010$ мг/г соответственно.

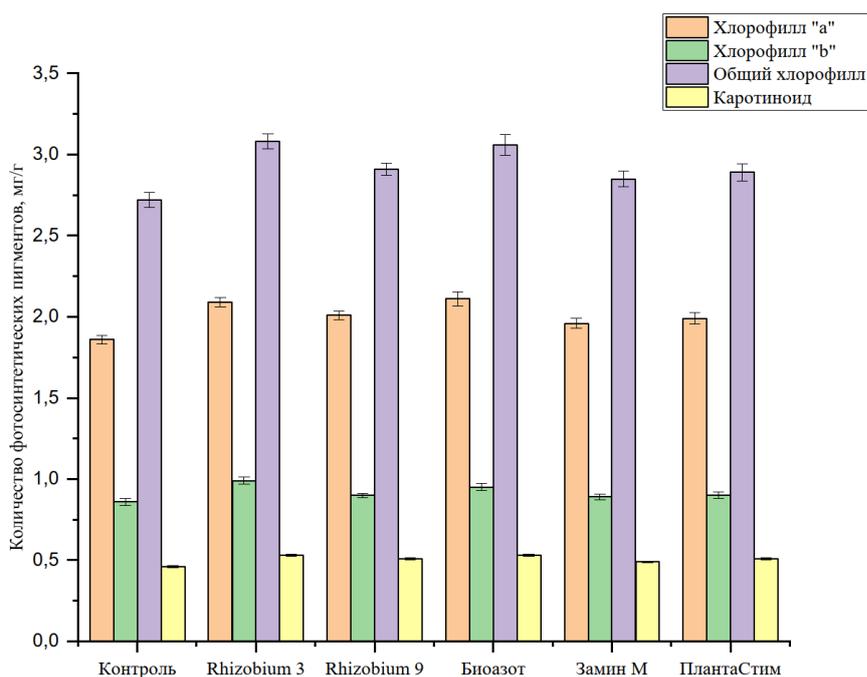


Рис. 3. Влияние микробиологических удобрений на количество фотосинтетических пигментов у растения нута (у сорта Мальхотра, посаженного в осенний период)

Содержание хлорофилла “а” в листьях образцов сорта нута Юлдуз составило $1,79 \pm 0,021$ мг/г в контрольных образцах, от $1,91 \pm 0,013$ мг/г до $2,00 \pm 0,019$ мг/г в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями; содержание хлорофилла “b” в контрольных образцах составляло $0,54 \pm 0,016$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями от $0,057 \pm 0,016$ мг/г до $0,61 \pm 0,019$ мг/г; общее содержание хлорофилла в контрольных образцах составляло $2,33 \pm 0,035$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями, от $2,48 \pm 0,025$ мг/г до $2,60 \pm 0,033$ мг/г; содержание каротиноидов в контрольных образцах оказалось $0,62 \pm 0,008$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями, наблюдалось содержание от $0,69 \pm 0,019$ мг/г до $0,73 \pm 0,018$ мг/г соответственно.

Содержание хлорофилла “а” в листьях образцов сорта маша Турон составило $2,20 \pm 0,031$ мг/г в контрольных образцах, от $2,31 \pm 0,028$ мг/г до $2,45 \pm 0,039$ мг/г в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями; содержание хлорофилла “b” в контрольных образцах составляло $0,68 \pm 0,012$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями от $0,76 \pm 0,013$ мг/г до $0,84 \pm 0,016$ мг/г, общее содержание хлорофилла в контрольных образцах составляло $2,88 \pm 0,038$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями, от $3,07 \pm 0,035$ мг/г до $3,30 \pm 0,051$ мг/г; содержание каротиноидов в контрольных образцах оказалось $0,56 \pm 0,011$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими

удобрениями, наблюдалось содержание от $0,59 \pm 0,012$ мг/г до $0,61 \pm 0,014$ мг/г соответственно (рис.4).

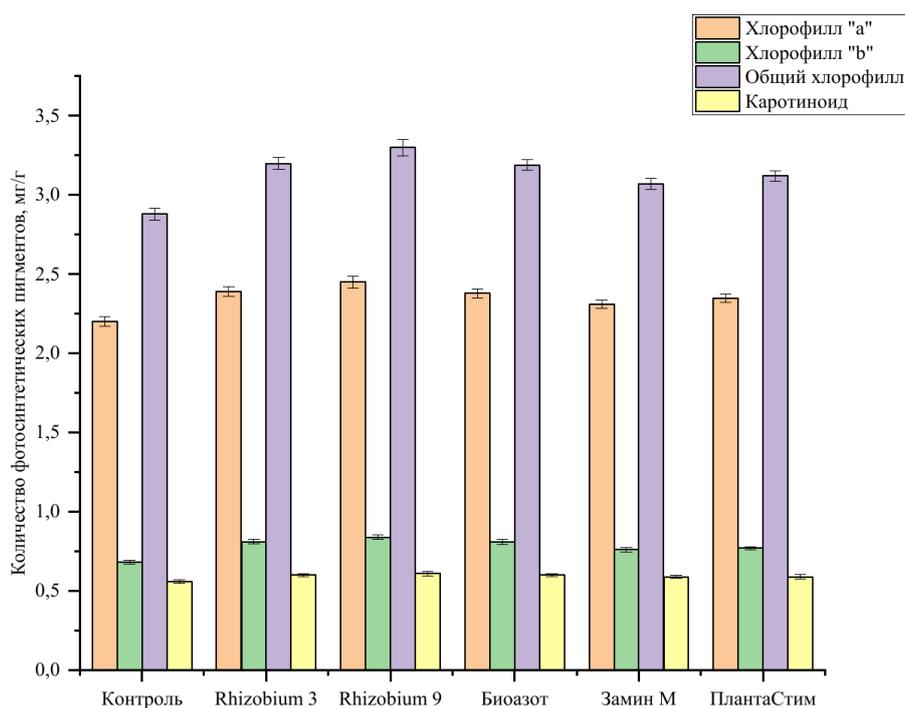


Рис. 4. Влияние микробиологических удобрений на количество фотосинтетических пигментов растений маш (у сорта Турон).

Содержание хлорофилла “а” в листьях образцов сорта маша Зилола у растений контрольных образцов составило $1,82 \pm 0,025$ мг/г, а у образцах, обработанных микробиологическими удобрениями варьировал от $1,94 \pm 0,021$ мг/г до $2,09 \pm 0,036$ мг/г. Содержание хлорофилла “b” в контрольных образцах равно значению $0,62 \pm 0,016$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями их содержание колебалось от $0,69 \pm 0,014$ мг/г до $0,78 \pm 0,019$ мг/г. Общее содержание хлорофилла в контрольных образцах составляло $2,44 \pm 0,035$ мг/г, в образцах, обработанных микробиологическими удобрениями, от $2,63 \pm 0,031$ мг/г до $2,87 \pm 0,053$ мг/г; содержание каротиноидов в контрольных образцах оказалось на уровне $0,45 \pm 0,005$ мг/г, у образцов, обработанных микробиологическими удобрениями наблюдалось от $0,47 \pm 0,009$ мг/г до $0,49 \pm 0,007$ мг/г.

У растений нута при внесении микробиологических удобрений по сравнению с контролем, наблюдалось увеличение содержания хлорофилла “а” (5,38 – 14,79%), хлорофилла “b” (3,49 – 18,09%), общего хлорофилла (5,32 – 15,97%) и каротиноидов (5,36 – 17,74%); хлорофилла “а” (5,00 – 11,54%), показатели растений маша по хлорофиллу “b” (11,23 – 22,58%), общего хлорофилла (6,60 – 14,75%) и каротиноидов (4,44 – 8,70%), соответственно.

Установлено, что наиболее высокую эффективность проявили при увеличении концентрации фотосинтетических пигментов проявили

микробиологические удобрения *Rhizobium 3* и Биоазот у растений нута, *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* и Биоазот - у растений маша.

В третьем разделе главы “Влияние микробиологических удобрений на физиологические свойства, связанные с водообменом в листьях растений нута и маша” представлены результаты по изменению физиологических свойств, связанных с водообменом под действием микробиологических удобрений у сортов нута и маша (общее содержание воды в листьях, водоудерживающая способность листьев, интенсивность транспирации).

Интенсивность транспирации в листьях у контрольных образцов сортов нута составляет: $267,45 \pm 4,75$ мг/г.ч у сорта Мальхотра, посаженного в осенний период; $244,84 \pm 2,16$ мг/г.ч у сорта Мальхотра, посаженного в весенний период; $209,92 \pm 2,11$ мг/г.ч у сорта Юлдуз. У образцов, обработанных микробиологическими удобрениями интенсивность транспирации в листьях составила: у сорта Мальхотра, посеянного в осенний период - от $269,42 \pm 4,77$ мг/г.ч до $283,34 \pm 5,88$ мг/г.ч; у сорта Мальхотра, посеянного в весенний период - от $247,7 \pm 2,27$ мг/г.ч до $260,40 \pm 3,32$ мг/г.ч; у сорта Юлдуз от $215,63 \pm 2,33$ мг/г.ч до $225,68 \pm 1,84$ мг/г.ч.

Общее содержание воды в листьях в контрольных образцах сортов нута составило: $79,33 \pm 0,83\%$ у сорта Мальхотра, посаженного в осенний период, $74,85 \pm 0,52\%$ у сорта Мальхотра, посаженного в весенний период, $70,26 \pm 0,51\%$ у сорта Юлдуз. У образцов, обработанных микробиологическими удобрениями общее содержание воды в листьях составило: у сорта Мальхотра, посаженного в осенний период - от $79,62 \pm 0,81\%$ до $80,45 \pm 0,62\%$; у сорта Мальхотра, посаженного в весенний период - от $75,36 \pm 0,83\%$ до $76,27 \pm 0,62\%$; у сорта Юлдуз от $70,02 \pm 0,52\%$ до $71,47 \pm 0,33\%$.

В контрольных образцах водоудерживающая способность в листьях сортов нута составила: $30,10 \pm 0,56\%$ у сорта Мальхотра, посаженного в осенний период, $27,32 \pm 0,41\%$ у сорта Мальхотра, посаженного в весенний период, $24,50 \pm 0,19\%$ у сорта Юлдуз. У образцов, обработанных микробиологическими удобрениями водоудерживающая способность в листьях составила: у сорта Мальхотра, посаженного в осенний период - от $29,16 \pm 0,49\%$ до $30,95 \pm 0,65\%$; у сорта Мальхотра, посаженного в весенний период - от $27,34 \pm 0,35\%$ до $28,46 \pm 0,47\%$; у сорта Юлдуз от $24,14 \pm 0,51\%$ до $25,29 \pm 0,51\%$. (таблица 1)

Интенсивность транспирации в листьях у контрольных образцов сортов маша составляет: $296,48 \pm 4,46$ мг/г.ч у сорта Турон; $272,87 \pm 3,81$ мг/г.ч у сорта Зилола. У образцов, обработанных микробиологическими удобрениями интенсивность транспирации в листьях составила: у сорта Турон - от $295,79 \pm 4,60$ мг/г.ч до $321,09 \pm 3,81$ мг/г.ч; у сорта Зилола - от $273,46 \pm 4,28$ мг/г.ч до $289,55 \pm 4,69$ мг/г.ч.

Общее содержание воды в листьях в контрольных образцах сортов маша составило: $74,21 \pm 0,60\%$ у сорта Турон, $71,54 \pm 0,59\%$ у сорта Зилола. Общее содержание воды в листьях у образцов, обработанных микробиологическими

удобрениями составило у сорта Турон - от $73,93 \pm 0,55\%$ до $75,44 \pm 0,46\%$; у сорта Зилола - от $71,50 \pm 0,52\%$ до $73,26 \pm 0,55\%$.

Таблица 1

Влияние микробиологических удобрений на физиологические особенности, связанные с водообменом листьев сортов нута

Образцы	Интенсивность транспирации в листьях, мг/г.ч	Общее содержание воды в листьях, %	Водоудерживающая способность листьев, %
Мальхотра (осенний)			
Контроль	$267,45 \pm 4,75$	$79,33 \pm 0,83$	$30,10 \pm 0,56$
<i>Rhizobium 3</i>	$270,67 \pm 5,02$	$80,45 \pm 0,62$	$29,16 \pm 0,49$
<i>Rhizobium 9</i>	$269,42 \pm 4,77$	$79,82 \pm 0,69$	$29,43 \pm 0,48$
Биоазот	$283,08 \pm 6,40$	$80,09 \pm 0,86$	$30,71 \pm 0,62$
Замин М	$271,3 \pm 5,10$	$79,67 \pm 0,70$	$29,82 \pm 0,50$
PlantaStim	$283,34 \pm 5,88$	$79,62 \pm 0,81$	$30,95 \pm 0,65$
Мальхотра (весенний)			
Контроль	$244,84 \pm 2,16$	$74,85 \pm 0,52$	$27,32 \pm 0,41$
<i>Rhizobium 3</i>	$252,42 \pm 2,41$	$76,27 \pm 0,62$	$27,34 \pm 0,35$
<i>Rhizobium 9</i>	$247,7 \pm 2,27$	$75,46 \pm 0,70$	$27,72 \pm 0,49$
Биоазот	$259,82 \pm 3,11$	$75,97 \pm 0,72$	$28,34 \pm 0,62$
Замин М	$249,37 \pm 2,93$	$75,45 \pm 0,68$	$27,89 \pm 0,44$
PlantaStim	$260,40 \pm 3,32$	$75,36 \pm 0,83$	$28,46 \pm 0,47$
Юлдуз			
Котнроль	$209,92 \pm 2,11$	$70,26 \pm 0,51$	$24,50 \pm 0,19$
<i>Rhizobium 3</i>	$218,52 \pm 1,78$	$71,47 \pm 0,33$	$24,15 \pm 0,35$
<i>Rhizobium 9</i>	$215,63 \pm 2,33$	$70,82 \pm 0,54$	$24,14 \pm 0,51$
Биоазот	$225,68 \pm 1,84$	$70,76 \pm 0,74$	$24,93 \pm 0,37$
Замин М	$216,13 \pm 3,19$	$70,51 \pm 0,51$	$24,74 \pm 0,33$
PlantaStim	$223,72 \pm 1,89$	$70,02 \pm 0,52$	$25,29 \pm 0,51$

Водоудерживающая способность листьев, у контрольных образцов сортов маша составила $31,58 \pm 0,45\%$ для сорта Турон и для сорта Зилола $32,06 \pm 0,38\%$. У образцов, обработанных микробиологическими удобрениями водоудерживающая способность листьев составила: - от $30,06 \pm 0,52\%$ до $32,63 \pm 0,48\%$ у сорта Турон и - от $30,43 \pm 0,37\%$ до $32,26 \pm 0,32\%$ у сорта Зилола (таблица 2).

Отмечено, что микробиологическое удобрение *Rhizobium 3* на растении нута и микробиологическое удобрение *Rhizobium 3* и *Rhizobium 9* на сортах

растения маш увеличивают общее содержание воды в листьях и водоудерживающие свойства. При этом микробиологические удобрения Bioazot и Plantastim относительно увеличивают интенсивность транспирации в листьях, что позволяет сделать вывод о том, что микробиологические удобрения проявляют различные физиологические эффекты, связанные с процессами водообмена в листья растений.

Таблица 2

Влияние микробиологических удобрений на физиологические особенности, связанные с водообменом листьев сортов маша

Образцы	Интенсивность транспирации в листьях, мг/г.ч	Общее содержание воды в листьях, %	Водоудерживающая способность листьев, %
Турон			
Контроль	296,48±4,46	74,21±0,60	31,58±0,45
<i>Rhizobium 3</i>	298,22±4,47	75,44±0,46	30,06±0,52
<i>Rhizobium 9</i>	298,82±5,47	75,21±0,59	30,20±0,54
Биоазот	321,09±3,81	74,98±0,37	31,70±0,58
Замин М	295,79±4,60	73,93±0,55	31,57±0,31
PlantaStim	317,43±4,01	73,68±0,52	32,63±0,48
Зилола			
Контроль	272,87±3,81	71,54±0,59	32,06±0,38
<i>Rhizobium 3</i>	278,10±3,30	73,13±0,45	30,43±0,37
<i>Rhizobium 9</i>	278,23±4,00	73,26±0,55	30,68±0,35
Биоазот	289,55±4,69	72,45±0,38	31,99±0,46
Замин М	273,46±4,28	71,72±0,40	31,62±0,41
PlantaStim	284,45±4,47	71,50±0,52	32,26±0,32

В пятой главе диссертации, "Влияние микробиологических удобрений на биохимические показатели растений нута и маша", описано изменение активности ферментов, содержания малондиальдегида, свободной аминокислоты пролина и общего белка в растений нута и маша под действием микробиологических удобрений.

В первом разделе главы: "Влияние микробиологических удобрений на изменения ферментов и метаболитов в растении нута и маша", изучена активность ферментов каталазы и супероксиддисмутазы (СОД), изменение уровней малондиальдегида (МДА) и свободного пролина в сортах нута Мальхотра и маша Турон, обработанных микробиологическими удобрениями и выращенных в искусственной климатической камере(таблица 3).

Таблица 3

Влияние микробиологических удобрений на активность ферментов и количество метаболитов у бобовых культур (нут и маш)

Микробиологические удобрения	Ферменты и метаболиты			
	СОД (Е/мг белка)	Каталаза (Е/мг белка)	МДА (нмол/г. сухое вещество)	Пролин (мкг/г. сухое вещество)
Растение нут (сорт Мальхотра)				
Контроль	176,77±3,48	106,72±5,35	26,92±1,38	113,26±5,26
<i>Rhizobium 3</i>	203,69±3,92	105,46±5,67	28,56±0,86	108,94±5,66
<i>Rhizobium 9</i>	198,20±5,30	100,08±4,64	29,87±0,35	102,05±4,31
Биоазот	176,80±5,72	130,09±6,41	28,85±2,17	99,74±2,01
Замин М	176,98±6,22	131,18±5,30	28,79±1,14	99,40±2,64
PlantaStim	220,54±3,68	126,77±4,31	25,90±0,67	102,94±2,79
Растение маш (сорт Турон)				
Контроль	176,07±9,40	76,75±2,84	50,46±1,34	215,30±2,93
<i>Rhizobium 3</i>	212,57±6,74	65,73±2,71	49,53±1,44	192,39±11,19
<i>Rhizobium 9</i>	214,18±8,96	64,04±2,79	51,59±1,36	196,4±6,65
Биоазот	173,53±6,15	85,77±3,26	52,09±2,07	195,65±3,17
Замин М	176,70±7,96	90,25±5,09	47,98±2,21	192,29±7,15
PlantaStim	200,04±1,48	80,88±4,62	50,28±1,41	201,89±4,93

Активность СОД ферментов у контрольных образцов нута составляет 176,77±3,48 Е/мг белка, активность фермента каталазы 106,72±5,35 Е/мг белка, содержание МДА 26,92±1,38 нмол/г., а содержание свободной аминокислоты пролина равно 113,26±5,26 мкг/г. Под воздействием микробиологических удобрений активность СОД ферменте варьировала от 176,80±5,72 Е/мг белка до 220,54±3,68 Е/мг белка, активность фермента каталазы Е/мг белка, амплитуда варьирования содержания МДА и свободной аминокислоты пролина изменилась от 25,90±0,67 нмол/г до 29,87±0,35 нмол/г и от 99,40±2,64 мкг/г. до 113,26±5,26 мкг/г., соответственно. У растений контрольных образцов маша активность СОД ферментов составила 176,07±9,40 Е/мг белка, а активность фермента каталазы 76,75±2,84 Е/мг белка, содержание МДА 50,46±1,34 нмол/г., а содержание свободной аминокислоты пролина равно 215,30±2,93 мкг/г. При воздействии микробиологических удобрений активность СОД фермента варьировала от 176,80±5,72 Е/мг белка до 220,54±3,68 Е/мг белка, активность фермента каталазы Е/мг белка, амплитуда варьирования содержания МДА и свободной аминокислоты пролина изменилась от 25,90±0,67 нмол/г до 29,87±0,35 нмол/г и от 99,40±2,64 мкг/г. до 113,26±5,26 мкг/г., соответственно. При применении микробиологический удобрений активность фермента СОД варьировала от 173,53±6,15 Е/мг белка до 214,18±8,96 Е/мг белка, уровень

активности фермента каталазы $64,04 \pm 2,79$ Е/мг белка $90,25 \pm 5,09$ Е/мг белка, амплитуда содержания МДА колебалась от $47,98 \pm 2,21$ нмол/г до $52,09 \pm 2,07$ нмол/г., а также наблюдалась различие содержания свободной аминокислоты пролина $192,29 \pm 7,15$ мкг/г. dan $201,89 \pm 4,93$ мкг/г.

Обнаружено, что под действием микробиологических удобрений Биоазот и PlantaStim у растений нута и маша активность СОД не отличалась от контроля, с контролем, в то время как активность фермента каталазы увеличивалась; при этом действие микробиологических удобрений *Rhizobium 3* и *Rhizobium 9* увеличивало активность СОД по сравнению с контролем, в то время как активность фермента каталазы не изменялась; микробиологическое удобрение Замин М увеличивало активность ферментов каталазы и СОД.

Установлено, что у растений нута и маша под действием микробиологических удобрений *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Замин М уровни МДА существенно не изменились, но уровни аминокислоты пролина оказались ниже, чем в контрольной группе.

Во втором разделе главы “Общее содержание белка в растениях нута и маша” изучены изменения общего количества белка в семенах нута и маша в результате действия микробиологических удобрений.

В контрольных образцах, содержание общего белка в семени составляло $24,01 \pm 0,19\%$ у сорта нута Юлдуз, $21,43 \pm 0,62\%$ у сорта нута Мальхотра, посеянного в осенние сроки, $22,17 \pm 0,22\%$ у сорта нута Мальхотра, посеянного в весенние сроки; $25,08 \pm 0,22\%$ у сорта маша Турон, $26,81 \pm 0,18\%$ у сорта маша Зилола.

При действии микробиологических удобрений содержание общего белка в семенах составило: от $25,48 \pm 0,21\%$ до $27,30 \pm 0,27\%$ у сорта нута Юлдуз, от $23,37 \pm 0,56\%$ до $25,85 \pm 0,69\%$ у сорта нута Мальхотра, посеянного в осенние сроки, от $23,51 \pm 0,21\%$ до $25,28 \pm 0,25\%$ у сорта нута Мальхотра, посеянного в весенние сроки, от $25,14 \pm 0,19\%$ до $27,04 \pm 0,21\%$ у сорта маша Турон, от $27,84 \pm 0,19\%$ до $28,66 \pm 0,18\%$ у сорта маша Зилола.

В результате воздействия микробиологических удобрений на нут и маш, общее содержание белка во всех образцах зерна было выше, чем в контрольной группе. Было обнаружено, что микробиологические удобрения *Rhizobium 3* и Биоазот у растения нута и Биоазот у маша более эффективны в отношении увеличения общего белка в семена по сравнению с другими удобрениями.

ВЫВОДЫ

По результатам исследований по теме: “Влияние микробиологических удобрений на морфофизиологические особенности бобовых культур (нут и маш) представлены следующие выводы:

1. Путем оценки индекса всхожести у сортов нута и маша была определена оптимальная концентрация микробиологических удобрений;

2. Было достигнуто увеличение содержания хлорофилла “а”, хлорофилла “b”, общего хлорофилла и каротиноидов в растениях нута и

маша за счет применения микробиологических удобрений, а также выявлено их положительное влияние на повышение белка у растений нута и маша по сравнению с контрольными образцами на 6,04 – 20,62% и 2,39 – 7,81%, соответственно.

3. Было обнаружено различное действие микробиологических удобрений на водоудерживающие процессы и процессы водообмена листьев растений нута и маша. Для растений нута микробиологическое удобрение *Rhizobium 3* и для растений маша микробиологическое удобрение *Rhizobium 3* и *Rhizobium 9* показали относительное увеличение общего содержания воды и водоудерживающих свойств листьев, в то время как, микробиологические удобрения Биоазот и PlantaStim у растений нута и маша, показали относительное увеличение интенсивности транспирации в листьях.

4. Установлено, что у растений нута и маша под действием микробиологических удобрений по-разному изменяется активность ферментов каталазы и супероксиддисмутазы, активность фермента каталазы снижалась при действии микробиологических удобрений *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* по сравнению с контролем, а при действии микробиологических удобрений Биоазот, Zamin M, PlantaStim наоборот повышалась, установлено, что активность фермента супероксиддисмутазы по сравнению с контролем снижается при действии микробиологических удобрений Биоазот, PlantaStim, а при действии микробиологических удобрений *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Zamin M - повышается.

5. В растениях нута и маша под воздействием микробиологических удобрений наблюдалось отсутствие значительных различий в содержании малондиальдегида по сравнению с контролем, а также низкое содержание свободной пролиновой аминокислоты, что свидетельствует об отсутствии стресса у растений

6. Микробиологические удобрения Биоазот и *Rhizobium 3* для растений гороха, микробиологические удобрения *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* и Биоазот для растениях маша более эффективны в повышении урожайности зерна, чем другие, при этом установлено, что продуктивность повышалась главным образом за счет большего количества и массы зерен на растение.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуется предпосевная обработка растворами микробиологических удобрений *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Биоазот и Замин М разведенного в соотношении 1:10 для семян нута и маша, а при применении микроудобрения PlantaStim оптимальным считается разведение удобрения в соотношении 1:20 для семян нута и 1:15 для маша.
2. Для повышения урожайности растений нута вместо азотных удобрений в вегетационный период рекомендуется использовать Биоазот (10 л/га микробиологического удобрения + 3,5 кг/га мочевины) и *Rhizobium 9* (3

л/га микробиологического удобрения + 3,5 кг/га мочевины) - для растений
маша.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSC.02/30.12.2019.B.53.01 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE OF GENETICS AND
PLANT EXPERIMENTAL BIOLOGY**

INSTITUTE OF GENETICS AND EXPERIMENTAL PLANT BIOLOGY

MATKARIMOV FARRUKH ILKHOMOVICH

**THE EFFECT OF MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS ON THE
MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LEGUMINOUS
CROPS (CHICKPEAS, MUNG BEANS)**

03.00.07 – Plant physiology and biochemistry

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

Tashkent – 2025

The title of the doctor of philosophy (PhD) dissertation has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2024.1.PhD/B520

The dissertation was performed at the Institute of Genetics and Experimental Plant Biology.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English) on the website of the Scientific Council (www.genetika.uz) and on the website of «ZiyoNet» information-educational portal www.ziyo.net.

Scientific supervisor:

Baboev Saidmurat Kimsanboyevich
Doctor of biological sciences, professor

Official opponents:

Matniyazova Khilola Khudoybergenovna
Doctor of biological sciences, professor

Khusanov Tokhir Sunnatovich
PhD in biology, Senior Researcher

Leading organization:

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

The defence of the dissertation will take place on 17 March 2025 at 10⁰⁰ at the meeting of the Scientific council DSc.02/30.12.2019.B.53.01 at the Institute Genetic and Plant Experimental Biology and National university of Uzbekistan (Address: 111208, Tashkent region, Kibray, Yuqori-yuz, Conference hall of the place of the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology. Tel.: (+99871) 264-23-90, fax (+99871) 264-23-90; e-mail: igebr_anruz@mail.ru)

The dissertation is registered in the Information-resource Center of the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology (with registration number №__ where can be familiarized in the Informational Resource Centre. Address: 111208, Tashkent region, Kibray district, Yuqori-yuz 266. Tel.: (+99871) 264-23-90.

Abstract of the dissertation is distributed on «__» _____ 2025 y.

Protocol at the register No ____ dated «__» _____ 2025 y.

A.A. Narimanov

Chairman of the Scientific Council
for awarding of the scientific
degrees, Doctor of Agricultural
Sciences, Professor

I.Dj.Kurbanbayev

Scientific Secretary of the Scientific
Council for awarding scientific
Degrees, Doctor of Biological
sciences, Professor

S.M.Nabiev

Chairman of the Scientific Seminar
under Scientific Council for awarding
the scientific degrees, Doctor of
biological sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to determine the effectiveness of microbiological fertilizers based on the physico-biochemical and yield indicators of legumes (chickpeas, mung beans)

The object of research work is Malhotra and Yulduz varieties of chickpeas, Turon and Zilola varieties of mung bean, *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Bioazot, Zamin M and PlantaStim microbiological fertilizers were used.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, the optimal concentration of microbiological fertilizers was determined by evaluating the seedling vigour index in chickpea and mung bean plants;

based on the positive effect of microbial fertilizers, it has been determined that the amount of photosynthetic pigments (chlorophyll “a”, chlorophyll “b”, total chlorophyll, and carotenoids) in the leaves of chickpea and mung bean plants, as well as the total protein content in the grain, has increased compared to the control samples;

it has been proven that when chickpeas are treated with the microbiological fertilizer *Rhizobium 3*, and mung beans are treated with the microbiological fertilizers *Rhizobium 3* and *Rhizobium 9*, the total water content and water retention properties of the leaves increase, and in chickpeas and mung beans, the transpiration rate increases under the influence of the microbiological fertilizers Bioazot and PlantaStim.

it was found that the activity of catalase and superoxide dismutase enzymes changed differently under the influence of microbiological fertilizers in chickpea and mung bean plants, and that the activity of catalase enzyme decreased under the influence of *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* microbiological fertilizers compared to the control, and increased under the influence of Bioazot, Zamin M, PlantaStim microbiological fertilizers, and the activity of superoxide dismutase enzyme decreased under the influence of Bioazot, PlantaStim microbiological fertilizers compared to the control, and increased under the influence of *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9*, Zamin M microbiological fertilizers;

it was found that the lack of a significant difference in the amount of malondialdehyde and the low level of free proline amino acid in chickpea and mung bean plants compared to the control under the influence of microbiological fertilizers was due to the absence of stress in the plants.

depending on the number of grains per plant and the weight of grains per plant, it has been proven that the use of Bioazot and *Rhizobium 3* microbiological fertilizers in chickpea plants, and *Rhizobium 3*, *Rhizobium 9* and Bioazot microbiological fertilizers in mung beans, increases grain yield.

Implementation of the research results. Based on the results of determining the effect of microbiological fertilizers on the morphophysiological characteristics of legumes (chickpeas, mung bean):

Microbiological fertilizers selected based on the study of the effect of microbiological fertilizers on the morphophysiological characteristics of leguminous crops and the obtained theoretical data were used in the cultivation of pea samples used as a research object of the practical project IL-402104268 “Creation of fusarium-resistant varieties of peas and lentils using molecular genetic

methods” (Republic of Uzbekistan Sciences Academy's reference number 4/1255-1163 of May 28, 2024). As a result, it was observed that when Bioazot microbiological fertilizer was applied to the Malhotra variety of peas planted in autumn, the consumption of nitrogen fertilizers decreased, the total amount of chlorophyll increased by 13.4%, dry biomass by 31.4%, yield by 23.4%, total protein in the grain by 17.7%. and made recommendations for practice possible.

Bioazot microbiological fertilizer, obtained based on the nitrogen-fixing *Azotobacter chroococcum* N1 strain selected as a result of the research, was applied during the growing season of chickpeas and mung beans in the fields of Zangiota, Boka and Qibray districts of Tashkent region (August 1, №05/05-02-582 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan, National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture -number reference). As a result, compared to the traditionally used technology, it was possible to achieve additional productivity of 2.16-1.95 t/ha in chickpeas and 2.34-2.05 t/ha in mungbean.

Structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of introduction, four chapters, a summary, a list of literature, and applications. The volume of the dissertation is 110 pages.

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

I bo'lim (I часть; Part I)

1. Farrukh Matkarimov, Dilfuza Djabbarova, Saidmurot Baboev. Enhancement of plant growth, nodulation and yield of mungbean (*Vigna radiate L.*) by microbiological preparations // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 2019, 8(8) -P. 2382–2388.
<https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.808.277>
2. Farrukh Matkarimov, Oybek Kholliyev O., Abdulla Fayzullaev, Oygul Raulova, Dilafruz Kulmamatova, Saidmurot Baboev. Influence of microbial fertilizers on morphological, physiological and valuable economic character of chickpea (*Cicer arietinum L.*) // The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering, 2024, 6(10). -P. 32-42.
<https://doi.org/10.37547/tajabe/Volume06Issue10-06>
3. Qulmamatova D., Adilova Sh., Matkarimov F., Fayzullaev A., Nurmetov Kh., Kholliyev O., Ziyadullaev Z., Akbarova G., Turaev O., Baboev S. Regression analysis of yield-related traits in chickpea (*Cicerarietinum L.*) // SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2024, 53(4). -P. 1524-1533.
<http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.4.18>
4. Маткаримов Ф., Бабоев С., Бузруков С. Нўхат (*Cicer arietinum L.*) ўсимлигида хлорофилл миқдори ўзгаришига микробиологик препаратларнинг таъсири // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Тошкент 2020. №6/84, -Б. 45-4 (03.00.00. №8)
5. Маткаримов Ф., Бабоев С. Нўхат ўсимлигининг уруғ унувчанлигига ва ўсиш динамикасига микробиологик ўғитларнинг таъсири // Academic Research in Educational Sciences. Chirchiq 2021, 3(11). -P. 237-241
6. Маткаримов Ф., Бабоев С., Досчанов Ж. Мош ўсимлигининг уруғ унувчанлиги ва уруғ униш кучи индексига микробиологик ўғитларнинг таъсири // Хоразм Ма'mun akademiyasi Axborotnomasi, Xiva 2023. №3-10/1, -Б.143-146 (03.00.00. №12)
7. Маткаримов Ф., Бабоев С., Қулмаматова Д. Нўхат ўсимлигидаги физиологик хусусиятларга Биоазот микробиологик ўғитининг таъсири // O'zbekiston fanlar akademiyasi ma'ruzalari, Toshkent 2023. №6, -. 93-96 (03.00.00. №6)
8. Matkarimov F. Hakimov A, Rasulova O, Tuxtayev D, Baboyev S., Qulmamatova D. Mikrobiologik o'g'itlarning mosh (*Vigna radiate L.*) o'simligidagi fotosintetik pigmentlar miqdoriga ta'siri // Oziq-ovqat xavfsizligi: Milliy va global muammolar" ilmiy jurnali, Samarqand 2024. №2, -Б. 60-64 (03.00.00 №25)

II bo‘lim (II часть; Part II)

8. Маткаримов Ф. И., Бабоев С.К. Кулмаматова, Тохирбоева Д.У. Влияние (действие) микробиологических препаратов на количество хлорофилла и каротиноидов у растений нута (*Cicer arietinum* L.) // Молодежная наука как фактор и ресурс инновационного развития. Сборник статей III международной научно-практической конференции - Петрозаводск: МЦНП “Новая наука”, 2021. С. 56-60
9. Matkarimov F., Baboev S. The effect of microbiological fertilizers on valueable economic traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // XII Международной научно-практической конференции “Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века” Астана-2023. С. 3-5
10. Matkarimov F., Baboev S. The effect of microbiological fertilizers on seedling vigour index in mungbean (*Vigna radiata* L.) // International conference on next – generation agriculture for sustainable environment & one health. India, February 9-11, 2024. P. 256
11. Маткаримов Ф.И., Бабоев С.К., Расулова О.О. Действие микробиологических удобрений на всхожест растений нута // Ўзбекистон республикаси фанлар академияси Геномика ва биоинформатика маркази, Генетика, геномика ва биотехнологиянинг замонавий муоммолари Республика илмий анжуманининг тезислар тўплами. Тошкент, 18 май 2022. 298-299 б.
12. Matkarimov F., Baboev S. Mikrobiologik o‘g‘itlarning no‘xat o‘simligi doni tarkibidagi umumiy oqsil miqdoriga ta’siri // O‘zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasi, Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti, “Biologiyaning jamiyatdagi ahamiyat” Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi to‘plami. Toshkent, 20-21 sentyabr 2024. 94-96 b.