

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI” MILLIY
TADQIQOT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.T.10.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

SANBETOVA AMANGUL TURKMENBAYEVNA

**ELEKTROTEXNOLOGIYA ASOSIDA EKOLOGIK SOF
URUG‘LIK KARTOSHKKA YETISHTIRISH**

05.05.07-Qishloq xo‘jaligida elektr texnologiyalar va elektr uskunalari

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

TOSHKENT–2024

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of the doctor
of philosophy (PhD) on technical sciences**

Sanbetova Amangul Turkmenbaevna Elektrotexnologiya asosida ekologik sof urug‘lik kartoshka yetishtirish.....	3
Санбетова Амангул Туркменбаевна Выращивание экологически чистого семенного картофеля на основе электротехнологии.....	21
Sanbetova Amangul Turkmenbaevna Cultivation of environmentally friendly seed potatoes based on electrical technology.....	39
E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati Список опубликованных работ List of published works.....	42

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI” MILLIY
TADQIQOT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.T.10.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

SANBETOVA AMANGUL TURKMENBAYEVNA

**ELEKTROTEXNOLOGIYA ASOSIDA EKOLOGIK SOF
URUG‘LIK KARTOSHKKA YETISHTIRISH**

05.05.07-Qishloq xo‘jaligida elektr texnologiyalar va elektr uskunalari

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

TOSHKENT–2024

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.4.PhD/T4256 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.tiiame.uz) va «ZiyoNet» Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Muxammadiyev Ashiraf
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Muratov Xakim Maxmudovich
texnika fanlari doktori, professor

Boqiyev Abdujoolol Abdulhamidovich
texnika fanlari doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Toshkent davlat agrar universiteti

Dissertatsiya himoyasi "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti huzuridagi DSc.03/30.12.2019.T.10.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil «___» _____ soat ___ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100000, Toshkent Qori Niyoziy ko'chasi, 39-uy. Tel: (+99871) 237-09-45; faks: (+99871) 237-38-79, e-mail admin@tiiame.uz).

Dissertatsiya bilan "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (_____ raqami bilan ro'yxatga olingan). (100000, Toshkent Qori Niyoziy ko'chasi, 39-uy. Tel: (+99871) 237-09-45; faks: (+99871) 237-38-79, e-mail admin@tiiame.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil «___» _____ kuni tarqatildi.

(2024-yil «___» _____ dagi № ___ raqamli reyestr bayonnomasi).

B.S.Mirzayev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

U.T.Quziyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, PhD, dotsent.

A.J. Isaqov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi o'rinbosari, t.f.d., professor.

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda qishloq xo‘jaligi ekinlari urug‘i, jumladan kartoshka urug‘ini sifat ko‘rsatkichlarini oshirish, ekologik sof, kasallik va zararkunandalarga chidamli urug‘lik va tovar iste‘molchi uchun kartoshka yetishtirish hisobiga yer yuzi aholisining oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash maqsadida energiya va resurstejamkor hamda ish unimi yuqori bo‘lgan agrotexnologiyalar va ularni amaliyotga joriy etishni ta‘minlaydigan texnik vositalarni yaratish va ishlab chiqarishga joriy etish yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda¹.

Jahonda va Respublikamizda hozirgi davrda oziq-ovqat uchun ishlatiladigan o‘simliklar, bug‘doy va guruch mahsulotlaridan so‘ng “Ikkinchi non” deb atalishi bejiz emas. Shu bois ham ushbu mahsulotning son va sifat ko‘rsatkichlarini oshirish imkonini beradigan ekologik sof agrotexnologiyalar va resurstejamkor texnikalarni yaratishga yo‘naltirilgan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Shu jihatdan urug‘lik kartoshkaga va undan unib chiqqan o‘simlikka vegetatsiya davrida bosqichli elektr ishlov berishni ta‘minlaydigan agroelektrotexnologiyani ishlab chiqish va uning maqbul rejim parametrlarini asoslash dolzarb hisoblanadi.

Bugungi kunda kartoshka dunyoning 160 dan ortiq mamlakatlarida jami 19.5 mln gektar maydonda ekilib, har yili 390 mln. tonnadan ortiq kartoshka hosili yetishtirilmoqda. Xitoy, Hindiston, Rossiya, Ukraina, AQSH, Germaniya, Fransiya, Polsha, Gollandiya va Belorussiya davlatlarida katta maydonlarda ekib yetishtiriladi. Dunyoda kartoshka ishlab chiqarishni oshishi asosan innovatsion texnologiyalarni qo‘llanishi hisobiga to‘g‘ri keladi. AQSH, Germaniya, Fransiya va Gollandiyada o‘rtacha hosildorlik 45,7-47,9 t/ga ni tashkil qiladi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 23-fevraldagi PQ-3558-sonli qarorining 14-bandi ijrosini ta‘minlash maqsadida “Ichki bozor ehtiyojlarini qondirish uchun yuqori reproduksiyali urug‘lik kartoshkani 2018-2022 yillarda rivojlantirish to‘g‘risida”² chora tadbirlar dasturidagi vazifalarni bajarishda urug‘lik kartoshkani yetishtirishga ixtisoslashgan fermer xo‘jaliklar va boshqa sub‘yektlarining, hamda olim-mutaxassislarining mamlakatimiz aholisini oziq-ovqat mahsulotlari, jumladan meva-sabzavotlar bilan ta‘minlashda muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-maydagi PQ-4704-son “Respublikada kartoshka yetishtirishni kengaytirish va urug‘chiligini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida “Mamlakatimizda iste‘mol va urug‘lik kartoshka yetishtirishni ko‘paytirish, kartoshkachilik sohasida klaster va kooperatsiya mexanizmlarini kengaytirish hamda zamonaviy texnologiyalar asosida sohada qo‘shilgan qiymat zanjirini yaratish, ichki bozor talabini qondirish, uning eksportini kengaytirish, ekin maydonlarining 50 foizida urug‘lik kartoshkaning superelita va elita avlodlarini yetishtirish, ilg‘or texnologiyalar,

¹ <https://agroinspeksiya.uz/uz/>

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 23-fevraldagi PQ-3558-sonli qarorining 14-bandi ijrosi.

innovatsion yechimlar va ilm-fan yutuqlarni keng joriy etish”³ ga alohida e’tibor qaratilgan.

Mazkur dissertatsiya ishi O‘zbekistonda “Urug‘ tuproq, o‘simlik” dan iborat murakkab biologik obyektga bosqichli va mavsumiy ishlov berishni ko‘zda tutuvchi agroelektrotexnologiyaning samaradorligini kartoshka yetishtirishda qo‘llab, ekologik sof, sifat ko‘rsatgichlari yuqori bo‘lgan kartoshka yetishtirishni ta’minlaydigan elektr ta’sirning rejim parametrlarini aniqlashga bag‘ishlangan va O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-maydagi PQ-4704-son “Respublikada kartoshka yetishtirishni kengaytirish va urug‘chiligini yanada rivojlantirish chora tadbirlari” to‘g‘risidagi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishning ustuvor yo‘nalishlarga mosligi. Mazkur dissertatsiya ishi respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning II “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” va V “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof – muhit muhofazasi” ustivor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganganlik darajasi. Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ga ekish oldidan elektr ishlov berish, o‘simlikni vegetatsiya davrida avjlantirish va zararsizlantirish bo‘yicha ilm-fanni rivojlanishiga sezilarli ulushni xorijda D.Ch.Bos, P.N.Listov, L.G.Prishep, A.M.Basov, I.I.Martknenko, N.A.Klimov, I.F.Borodin, V.I.Tarushkin, A.A.Niyazkulov, S.V Oskin, V.I.Bayev, V.N.Savchuk, A.P.Dubrov. O‘zbekistonda A.A.Saidxodjayev, Sh.G.Aydarov, A.Muxammadiyev, A.Yusubaliyev, P.Musabekov, X.M.Muratov, Sh.M.Muzafarov, M.Jo‘rabaev, A.Denmuxammadiyev, X.Mirzaaxmedov, A.Boqiyev, O.J.Primov, A.T.Rosoboyev va boshqalar qo‘shganlar.

Lekin kartoshka yetishtirishda urug‘ga va o‘simlikka hamda tuproqqa tizimli va bosqichli elektrotexnologik ta’sirni ko‘zda tutuvchi agroelektrotexnologiya ishlab chiqilmagan.

Dissertatsiya ishining ilmiy tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya ishi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Fan va texnologiyalar bo‘yicha ilmiy kengash majlisid 2021-yil 27-dekabrda muhokomadan o‘tkazilib O‘zbekiston Respublikasi bosh vaziri tomonidan tasdiqlangan. 2022-2025-yillarga mo‘ljallangan O‘zRFAning Energetika muammolari institutining elektrotexnologiyalar va energetik uskunalarni ekspluatatsiyasi ilmiy tadqiqot laboratoriyasining “Urug‘, to‘proq, o‘simlik” ga elektrotexnologik ta’sir etishni ta’minlaydigan turkum energetik uskunalarni yaratish dasturi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi bahorgi mavsumda ekiladigan kartoshka urug‘iga, kartoshka ekiladigan yer maydoni hamda ushbu kartoshka urug‘idan unib chiqqan o‘simlikka vegetatsiya davrida bosqichli elektrotexnologik ishlov berish va yangi kovlab olingan kartoshkaga yuqorida keltirilgan tarzda elektrotexnologik ta’sir

³ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-maydagi PQ-4704-son “Respublikada kartoshka yetishtirishni kengaytirish va urug‘chiligini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”

etish hisobiga yozgi mavsumda kartoshka ekib undan kuzda ekologik sof va kasalliklarga chidamli urug'lik kartoshka olishni asoslashdir.

Tadqiqotning vazifalari. Tadqiqot maqsadini amalga oshirish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

urug', tuproq va o'simlikka elektrotexnologik ishlov berish uchun yaratilgan universal agroelektrotexnologiyaga asosan amaldagi kartoshka yetishtirish agroteknologiyasi o'rniga yangi agroelektrotexnologiya ishlab chiqish;

kartoshka urug'iga, tuproqqa va o'simlikka vegetatsiya davrida UBN bilan ishlov beradigan bakterisid lampali statsionar elektr tarmog'iga va avtonom elektr manbayiga ulanadigan statsionar holatda hamda traktor va qishloq xo'jalik mashinalari bilan agregatlab va urug', tuproq va o'simlikni nurlaydigan nurlatgichlarni yaratish va ishlab chiqarish sharoitida sinovdan o'tkazish;

ishlab chiqarish sharoitida kartoshka yetishtirishda agro elektrotexnologiyaning kartoshka urug'i va o'simligiga vegetatsiya davrida elektr ta'sir rejim parametrlarini aniqlash;

ishlab chiqarish sharoitida bahorda agroelektrotexnologiyani qo'llab, yetishtirilgan kartoshkani yozda elektrotexnologiya qo'llab ekib, o'stirib kuzda kelgusi yili bahorda ekiladigan kartoshka urug'ini tayyorlash.

Tadqiqotning obykti sifatida urug'lik kartoshkani, tuproq va o'simlikni vegetatsiya davrida nurlaydigan ultrabinafsha nurlatgich olingan.

Tadqiqotning predmeti. Urug'lik kartoshkani, tuproq va o'simlikni vegetatsiya davrida ultrabinafsha nur ta'sirida avjlantirish jarayonini ifodalaydigan analitik bog'lanishlarni ish rejimlariga bog'liq ravishda o'zgarish qonuniyatlari.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida elektrotexnika, oliy matematika va matematik statistikaning qonun va qoidalari mavjud me'yoriy hujjatlar, shuningdek qishloq xo'jalik ekinlari samaradorligini aniqlash bo'yicha dala tajribalarini o'tkazish usullaridan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

kartoshka urug'ini, ekish oldidan va ekish bilan birga tuproq hamda o'simlikni vegetatsiya davrida avjlantirishni o'z ichiga olgan agroelektrotexnologiya ishlab chiqildi. Ushbu texnologiya amaliyotini ta'minlaydigan to'lqin uzunligi 253,7 va 300 nm bo'lgan bakterisid lampalar bilan jihozlangan nurlatgich dala sinovidan o'tkazildi.

urug'lik kartoshkaga ekish oldidan, tuproq va o'simlikka vegetatsiya davrida elektrotexnologik ishlov berishning me'yoriy parametrlari: UBN $[(P_{253,7} + P_{300}) = 60+30W$; $\tau=15,8\div 17,9$ minut; $H=29,5\div 31,25$ sm; dozasi $8,2+14,5$ W/sm²] hosilning son va sifat ko'rsatgichlariga bog'liq ravishda ishlab chiqarish sharoitida agroteknik tajribada aniqlangan.

bahorgi mavsumda urug'lik kartoshkaga, tuproq va o'simlikka vegetatsiya davrida elektrotexnologik ishlov berilib yetishtirilgan kartoshkani yozgi mavsumda urug'lik sifatida elektrotexnologik ishlov berib ekib, o'stirib kuzda, undan bahorda ekiladigan urug'lik kartoshka yetishtirish mumkinligi ishlab chiqarish sharoitida ilk bor aniqlangan.

biologik obyekt (kartoshka urug'i va o'simlik) ga to'lqin uzunligi 253,7+300 nm bo'lgan UBN bilan bir vaqtning o'zida ta'sir etish hisobiga

hujayrada kechadigan jarayonlarni mo‘‘tadil kechishiga energetika yetishmasligini bartaraf etish mumkinligi ilk bor agrotexnik aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari: urug‘lik kartoshka, tuproq va o‘simlikka bahorgi, yozgi va kuzgi mavsumlarda elektrotexnologik ishlov berib ekologik sof, kasallik va zararkunandalarga chidamli urug‘lik va tovar kartoshka yetishtirish agroelektrotexnologiyasi ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan agroelektrotexnologiyani amaliyotda ishlab chiqarish sharoitida joriy etilishini ta‘minlaydigan to‘lqin uzunligi 253,7 va 300 nm bakterisid lampalar bilan jihozlangan nurlatgich yasab ishlab chiqarish sharoitida kartoshkani elektrotexnologik usulda avjlantirishning me‘yoriy parametrlari aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi tadqiqot natijalarining ishonchliligi ilmiy tadqiqotlarning zamonaviy usul va o‘lchov vositalaridan foydalangan holda o‘tkazilganligi, nazariy va eksperimental tadqiqotlarning o‘zaro adekvatligi, urug‘lik kartoshka, tuproq va o‘simlikni UBN bilan nurlash hisobiga avjlantirib ekologik sof, kasalliklardan zararsizlantirilgan kartoshka olish bo‘yicha ijobiy natijalar olinganligi hamda agroelektrotexnologiya va nurlatgichlarning amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati urug‘lik kartoshkani, tuproq va o‘simlikni avjlantirish jarayonlarini ifodalaydigan analitik bog‘lanishlar va regressiya tenglamalari olinganligi, ulardan boshqa qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘i va o‘simliklarni avjlantirishda foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan agrotexnologiya qo‘llab yetishtirilgan kartoshka hosili amaldagi agrotexnologiya qo‘llab yetishtirilgan kartoshka hosilidan gektariga 8,2 tonnaga ko‘pligi va sof foyda 21,7 mln. so‘mni tashkil qilganligi bilan izohlanadi. Shuningdek elektrotexnologiya qo‘llab yozda yetishtirilgan kartoshkani kuzgi hosil olish uchun elektrotexnologiya qo‘llab ekib kelgusi yil bahorda ekish uchun ekologik sof zararsizlantirilgan urug‘lik kartoshka yetishtirish mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Natijada 1 gektar maydon hisobiga amaldagi agrotexnologiya qo‘llab yetishtirilgan kartoshkadan 8,2 tonnaga ko‘p hosil olingan. Elektrotexnologiya asosida ekologik sof urug‘lik kartoshka yetishtirish agroelektrotexnologiya va uning amaliyotini ta‘minlaydigan energetik qurilmalar (statsyonar va traktor) bilan agregatlanadigan UBN nurlatgichlar Toshkent viloyati Quyi-Chirchiq tumanidagi ‘‘TCT Agro Cluster’’ ma‘suliyati cheklangan jamiyati ‘‘Ulug‘bek 1\1 uchastkasi’’ da ishlab chiqarish sharoitida joriy etilgan (Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2023-yil 2-noyabrdagi № 07/34-05/5640-son ma‘lumotnomasi).

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 6 ta jumladan, 3ta Scopus bazasidagi ilmiy-amaliy konferensiyalarda 1 ta xalqaro va 2 ta respublika miqyosidagi ilmiy amaliy anjumanlarda muhokamadan o‘tgan va maqullangan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 17 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalarning asosiy ilmiy

natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta, horijiy jurnallarda 4 ta maqola chop etilgan. Shu bilan birga, ixtiro uchun O‘zbekiston Respublikasi intellektual mulk Agentligining dasturiy mahsulot uchun 2 ta guvohnoma olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 102 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida ishning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari shakllantirilgan tadqiqotning obyekti va predmeti tavsiflangan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalar taraqqiyoti ustuvor yo‘nalishlarga mosligi, ilmiy yangiligi, amaliy natijalari va ishonchliligi, ularning amaliyotga joriy etilishi bayon qilingan, chop etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

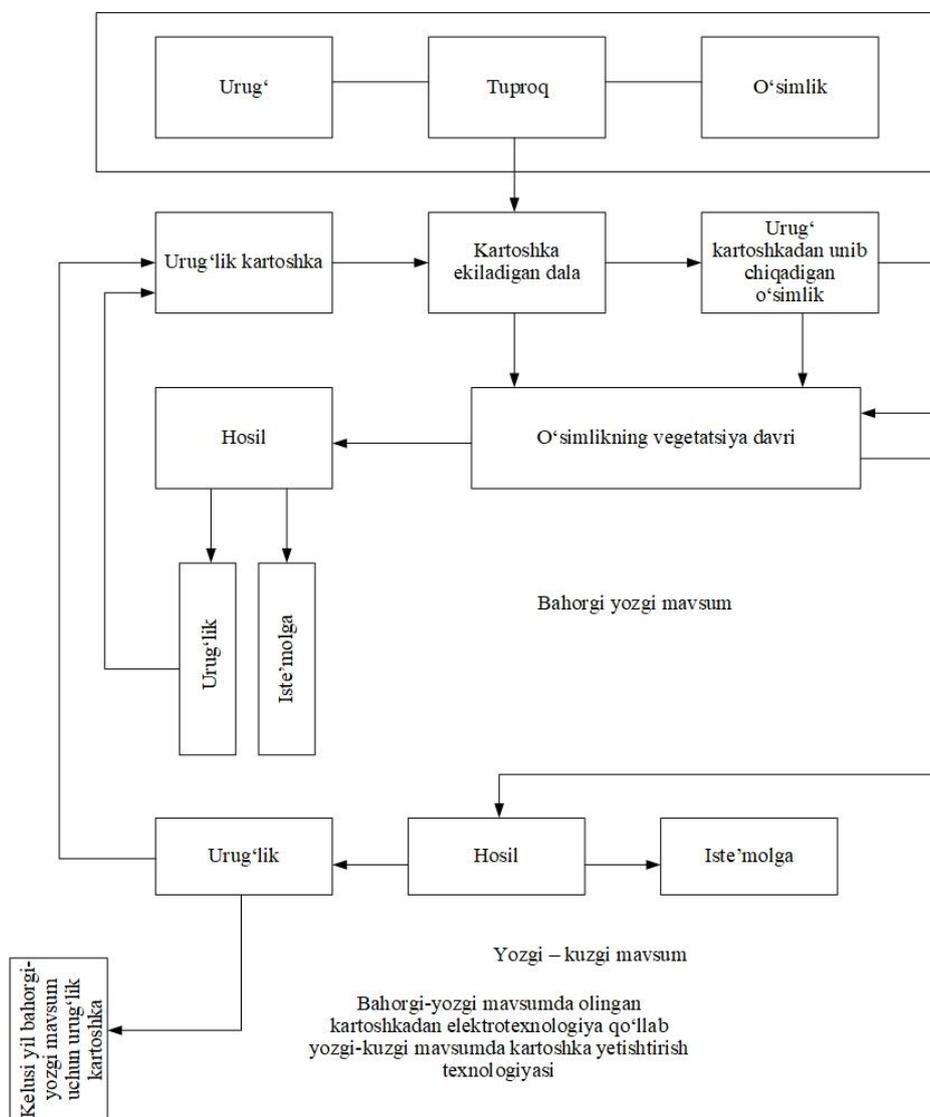
Dissertatsiyaning **“Aholini kartoshka bilan, respublika fermer xo‘jaliklarini urug‘lik (kartoshka) material mahsulot bilan ta‘minlash masalasining holati tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida xorijda va respublikamizda mazkur yo‘nalishda nashr etilgan ilmiy ishlar sharhlangan, jumladan kartoshkani xalq xo‘jaligida ahamiyati va tarqalishi aholini kartoshka bilan, ishlab chiqarishdagi klasterlar va fermer xo‘jaliklarini urug‘lik material bilan ta‘minlashning holati kartoshkaning tarixiy tarqalishi xalq-xo‘jaligidagi ahamiyati, kartoshkani ekish, o‘stirish va yetishtirish uchun tuproq-iqlim sharoitlari xususiyatlari, amaldagi ishlab chiqarishda keng qo‘llanilayotgan tovar va urug‘lik kartoshka navlari, respublikamiz aholisi jon boshiga kartoshka ehtiyoji, urug‘lik kartoshkaning talab qilinadigan miqdori, kartoshkaning ozuqaviy qiymati va kimyoviy tarkibi, tovar va urug‘lik kartoshka yetishtirish bo‘yicha mavjud agrotexnologiyalar va mashinalar majmuasi, urug‘lik kartoshkani ekishga tayyorlash uchun saqlash va mavjud ekish texnologiyalari to‘g‘risidagi ilmiy adabiyotlar tahlili keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Urug‘lik kartoshka yetishtirish elektrotexnologiyasini nazariy asoslash”** bo‘yicha o‘tkazilgan ilmiy tadqiqotlar tahlili va dissertatsiya doirasida bajariladigan ilmiy tadqiqotning maqsad va vazifalari deb nomlangan ikkinchi bobida O‘zbekistonda ilk bor “Urug‘, tuproq, o‘simlik” dan tashkil topgan murakkab biologik obyektga bosqichli elektrotexnologik ta‘sir etish agroelektrotexnologiyasi, ushbu texnologiyani amaliyotini ta‘minlaydigan ultrabinafsha nur tarqatuvchi nurlatgichlarning tasnifi hamda ushbu elektrotexnologiyani samaradorligini aniqlash bo‘yicha bajarilgan ilmiy tadqiqot ishlari tahlil qilingan.

Biologik obyekt (kartoshka urug‘i va o‘simlik) to‘lqin uzunligi 253,7+ 300 nm bo‘lgan UBN bilan bir vaqtning o‘zida ta‘sir etish hisobiga hujayrada kechadigan jarayonlarni mo‘‘tadil kechishiga energetika yetishmasligini bartaraf etish mumkinligi ilk bor agrotexnik aniqlangan. Urug‘lik kartoshkaning sifatini baholovchi ko‘rsatkichlarini (unib chiqishi, unib chiqish energiyasi, yashovchanlik darajasi) ta‘minlovchi UBN to‘lqin uzunligi va ishlov berish davomiyligi parametrlari o‘zgarish chegaralarini aniqlash uchun funksional bog‘liqliklarni

Amaldagi kartoshka yetishtirish texnologiyasiga ko'ra, bahorgi mavsumda urug'lik kartoshka ekiladigan maydonga elektotexnologik ishlov berilib urug'lik kartoshka ekishga tayyorlanadi va kartoshka mexanik usulda ekiladi.

Tuproqqa elektrotexnologik ishlov berish uchun traktorning old qismiga yoxud maydonni ekishga tayyorlaydigan mexanik qurilmaga UBN yoritgich o'rnatiladi. Tuproqni nurlantirish davomiyligi uni ekishga tayyorlash davomiyligiga teng bo'ladi. Ushbu nurlantirishdan maqsad tuproqdagi zararli va foydali mikroorganizmlarni hujayra darajasida seskantirishni o'z ichiga oladi. Yoritgichlarning quvvati 60÷120 W bo'lishi mumkin. Tuproqni nurlantirish uzunligi, UBN bilan nurlantirish quvvati 30+30 W dan kam bo'lmasligi sharti bilan 253,7+300 nm bo'lishi shart. Bundan yuqori quvvatlarda tuproqni nurlantirish uning xususiyatidan va tuproqdagi mikroorganizmlar turi va sonidan kelib chiqib, eksperimental aniqlanadi.



2-rasm. Bosqichli elektrotexnologik ta'sir qo'llab bahorgi - yozgi, yozgi - kuzgi va kelgusi yil bahorgi mavsumlarda ekologik sof, kassalik va zararkunandalarga chidamli kartoshka yetishtirish texnologik xaritasi

Agroelektrotexnologik usulda urug'lik kartoshka ekish uchun amaldagi agrotexnologiya bo'yicha urug'lik kartoshka ekiladigan yer maydoni ekishga mexanik usulda tayyorlanish jarayonida, bir vaqtda elektrotexnologik ishlov beriladi.

Ekishdan avval urug'lik kartoshka UBN bilan nurlantiriladi. Ekish jarayonida bir vaqtning o'zida urug'lik kartoshka va tuproq ikkinchi marotaba nurlanadi. Urug'dan o'simlik unib chiqgach sug'orishdan avval o'simlik qator oralarida sug'orish uchun mexanik usulda jo'yaklar ochiladi.

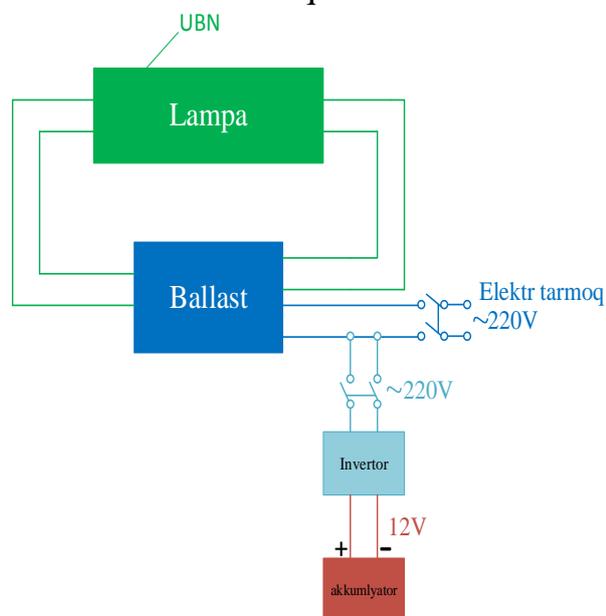
Ushbu tadbir amalda o'simlikga organik va mineral o'g'itlar berilishi bilan birga amalga oshiriladi. Ushbu agrotexnik jarayon bilan birga o'simlik va tuproqqa elektrotexnologik ta'sir amalga oshiriladi.

Agrotexnik talabga ko'ra kartoshka vegetatsiya davrida necha marta sug'oriladigan bo'lsa, shuncha marta o'simlik va tuproqqa sug'orishdan oldin, qator oralariga jo'yak ochish bilan birga elektrotexnologik ishlov beriladi.

Bahorda ekilgan kartoshka hosili yozda kovlab olinib elektrotexnologik ishlov beriladi va tinimga (bir oy mobaynida 05 avgustgacha) qo'yiladi. Urug'lik kartoshkaning merostematik qismida o'simtalar hosil bo'lganda nurlab ekiladi.

Yozgi mavsumda tinimdagi kartoshkaga elektrotexnologik ishlov berilib urug'lik sifatida ekiladi. Yozgi mavsumda kartoshka yetishtirish agroelektrotexnologiyani yuqorida keltirilgan bahorgi kartoshka yetishtirish agroelektrotexnologiyasi kabi amalga oshiriladi.

Yozda ekilgan kartoshka kuzda kovlab olinib, saralanadi va undan kelgusi yil bahorda ekish uchun urug'lik kartoshka ajratilib, elektrotexnologik ishlov berilib bahorgi mavsumgacha amaldagi agrotexnik talablarda belgilangan tartibda omborxonalarda saqlanadi.



3-rasm. Bir lampali UBN tarqatuvchi bakteritsid lampaning XXR ishlab chiqarilgan ballastga ulanish sxemasi. Elektr tarmog'iga, akkumulyator va invertordan tashkil topgan avtonom energiya manbayiga ulanishi

Bahorda urug‘lik kartoshka ekish oldidan elektrotexnologik ishlov berilib, ekiladi. Vegitatsiya davrida yuqorida keltirilgan o‘simlikka va tuproqqa agroelektrotexnologik ishlov berish kabi amalga oshiriladi.

Ushbu agroelektrotexnologiyani amaldagi kartoshka yetishtirish agrotexnologiyasi bilan solishtirish tadqiqotlarini ishlab chiqarish sharoitida “urug‘, tuproq, o‘simlik” ga elektrotexnologik ishlov berib kartoshka yetishtirish jarayonida elektr ta’sirining rejim parametrlari bir va ko‘p omilli eksperimental tadqiqotlarda aniqlandi.

Hujayra darajasida DNK ga UBN bilan ta’sir qilish va kartoshkaning Parenxim qismiga UBN bilan ishlov berish bo‘yicha fundamental va bir omilli eksperimental tadqiqotlarda o‘rganilgan parametrlarining maqbul qiymatlari ko‘p omilli eksperimentlarni matematik rejalashtirish usulidan foydalanib aniqlandi.

Tadqiqotlarni o‘tkazishda ish sifat ko‘rsatkichlariga ta’sir etuvchi omillar sifatida quyidagilar tanlandi:

Nurlantirish lampalar quvvati, W;

UB nur berish vaqti, min;

UB nur berish balandligi, sm.

1-jadvalda omillar, ularning shartli belgilanishi, variatsiyalanish (o‘zgarish) oralig‘lari va sathi keltirilgan. Ular olib borilgan nazariy tadqiqotlar va bir omilli tajribalar natijalariga ko‘ra belgilandi. Ta’sir etuvchi omillar quyidagicha shartli belgilanib (kodlashtirilib) olindi:

X_1 – Nurlantirish lampalar quvvati, W;

X_2 – UB nur berish vaqti, min;

X_3 – UB nur berish balandligi, sm

1-jadval

Asosiy omillar va ularning o‘zgarish chegaralari

T/r	Omillarning nomlanishi	Belgilanishi		O‘zgarish chegarasi			O‘zgarish oralig‘i
		Haqiqiy	Kodlangan	-1	0	+1	
1	Nurlantirish lampalar quvvati, W	P	X_1	30	60	90	30
3	UB nur berish vaqti, min	t_{ubn}	X_3	5	10	15	5
2	UB nur berish balandligi, sm	N_{ubn}	X_2	20	30	40	10

Tajribalar to'liq uzunligi $\lambda=253,7$ nm va $\lambda=300$ nm bo'lgan UBN bilan bir vaqt davomida o'tkazildi. 2-jadvalda omillar, ularning shartli belgilanishi, variatsiyalanish (o'zgarish) oralig'lar va sathi keltirilgan.

2-jadval

Asosiy omillar va ularning o'zgarish chegaralari

T/r	Omillarning nomlanishi	Belgilanishi	O'zgarish chegarasi			O'zgarish oralig'i
			-1	0	+1	
1	Nurlantirish lampalar quvvati, W	X_1	P=30 $\lambda=254$ P=30 $\lambda=300$	P=60 $\lambda=254$ P=30 $\lambda=300$	P=30 $\lambda=254$ P=60 $\lambda=300$	
2	UB nur berish balandligi, sm	X_2	10	20	30	40
3	UB nur berish vaqti, min	X_3	5	5	10	15

Baholash mezonlariga omillarning ta'sirini ikkinchi darajali polinom to'liq yoritib beradi deb taxmin qilinib, eksperimentlar Xartli-3 rejasi bo'yicha o'tkazildi.

Ko'p omilli eksperimentlarni o'tkazishda baholash mezoni sifatida bahorda ekib yetishtirilgan urug'lik kartoshkaning og'irligi va tuganaklar soni qabul qilindi.

Tajribalardan olingan ma'lumotlarga "PLANEX" dasturi bo'yicha ishlov berildi. Bunda dispersiyaning bir xilligini baholashda Koxren mezonidan, regressiya koeffitsiyentlarini qiymatini baholashda Styudent mezonidan, regression modellarning adekvatligini baholashda Fisher mezonidan foydalanildi.

a) tajriba natijalariga ko'rsatilgan tartibda ishlov berilib, baholash mezonlarini, ya'ni tuganaklar sonini adekvat ifodalovchi quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

- umumiy kartoshkalar tuganaklari soni bo'yicha, dona;

$$Y1 = +43,512 - 0,814X_1 + 1,245X_2 + 0,761X_3 - 6,859X_1X_1 + 0,499X_1X_2 - 0,263X_1X_3 - 4,886X_2X_2 - 0,213X_2X_3 - 3,133X_3X_3 \quad (1)$$

- yirik kartoshkalar tuganaklar soni bo'yicha, dona;

$$Y2 = +11,664 - 0,464X_1 + 0,542X_2 + 0,446X_3 - 2,136X_1X_1 + 0,223X_1X_2 - 0,355X_1X_3 - 2,134X_2X_2 + 0,635X_2X_3 - 0,441X_3X_3 \quad (2)$$

- o'rtacha kartoshkalar tuganaklar soni bo'yicha, dona;

$$Y3 = +6,146 - 0,314X_1 + 0,024X_2 + 0,466X_3 - 0,731X_1X_1 + 0,048X_1X_2 - 0,038X_1X_3 - 0,731X_2X_2 - 0,603X_2X_3 + 0,969X_3X_3 \quad (3)$$

b) tuganaklar og'irligi adekvat ifodalovchi regressiya tenglamalari:

- umumiy kartoshkalar tuganaklar og'irligi bo'yicha, kg;

$$Y4 = +1,468 + 0,005X_1 - 0,030X_2 - 0,022X_3 - 0,360X_1X_1 + 0,044X_1X_2 + 0,011X_1X_3 - 0,188X_2X_2 + 0,011X_2X_3 + 0,014X_3X_3 \quad (4)$$

- yirik kartoshkalar tuganaklar og'irligi bo'yicha, kg;

$$Y5 = +0,956 + 0,005X_1 - 0,030X_2 - 0,022X_3 - 0,360X_1X_1 + 0,044X_1X_2 + 0,011X_1X_3 - 0,186X_2X_2 + 0,012X_2X_3 + 0,014X_3X_3 \quad (5)$$

- o'rtacha kartoshkalar tuganaklar og'irligi bo'yicha, kg;

$$Y6 = +0,678 + 0,004X_1 - 0,033X_2 - 0,033X_3 - 0,353X_1X_1 + 0,036X_1X_2 + 0,013X_1X_3 - 0,179X_2X_2 + 0,015X_2X_3 + 0,020X_3X_3 \quad (6)$$

3-jadval

Maqbul qiymatlari (tuganaklar soni bo'yicha)

X ₁		X ₂		X ₃	
Kodlangan	Natural, W	Kodlangan	Natural, cm	Kodlangan	Natural, m
1	P=30 λ=254 P=30 λ=300	-0,635	23,65	0,3556	16,7779
0	P=60 λ=254 P=30 λ=300	0,125	31,25	0,1172	15,5860
-1	P=30 λ=254 P=60 λ=300	0,051	30,50541	0,7788	18,8938

(1-6) regressiya tenglamalarini tahliliga ko'ra, barcha omillar baholash mezonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatgan.

Parametrlarning maqbul qiymatlarini aniqlashda (1,2,3) regressiya tenglamalari PK kompyuterida Excel dasturini "yechimni qidirish" (poisk resheniya) amali bo'yicha yechildi.

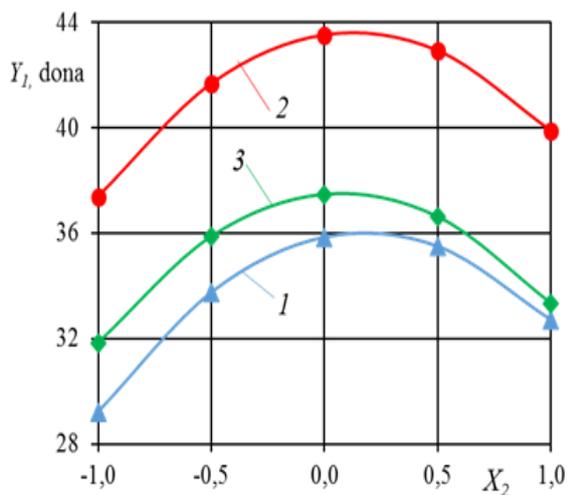
Regressiya tenglamalarini kartoshka tuganaklarining soni maksimal qiymatga ega bo'lishi shartidan yechilib, omillarning ushbu shartni bajarilishini ta'minlovchi qiymatlari aniqlandi. Olingan natijalar 3- jadvalda keltirilgan.

Yuqoridagi usulni qo'llab kartoshkalarining tuganaklarining (4,5,6) regressiya tenglamalarini kartoshka tuganaklarining og'irligi maksimal qiymatga ega bo'lishi shartidan yechilib, omillarning ushbu shartni bajarilishini ta'minlovchi qiymatlari aniqlandi. Olingan natijalar 4- jadvalda keltirilgan.

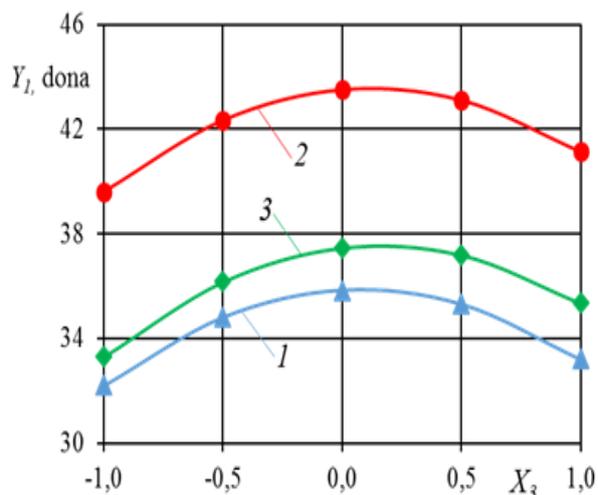
4- jadval

Maqbul qiymatlari (tuganaklar og'irligi bo'yicha)

X ₁		X ₂		X ₃	
Kodlangan	Natural, W	Kodlangan	Natural, cm	Kodlangan	Natural, m
1	P=30 λ=254 P=30 λ=300	0,066	30,66	0,6270	18,1350
0	P=60 λ=254 P=30 λ=300	-0,051	29,49	0,5974	17,9870
-1	P=30 λ=254 P=60 λ=300	-0,226	27,73936	0,4914	17,4568



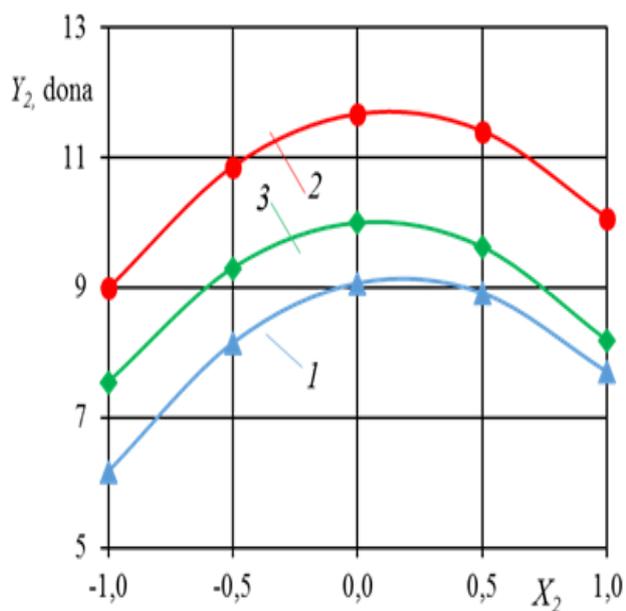
a)



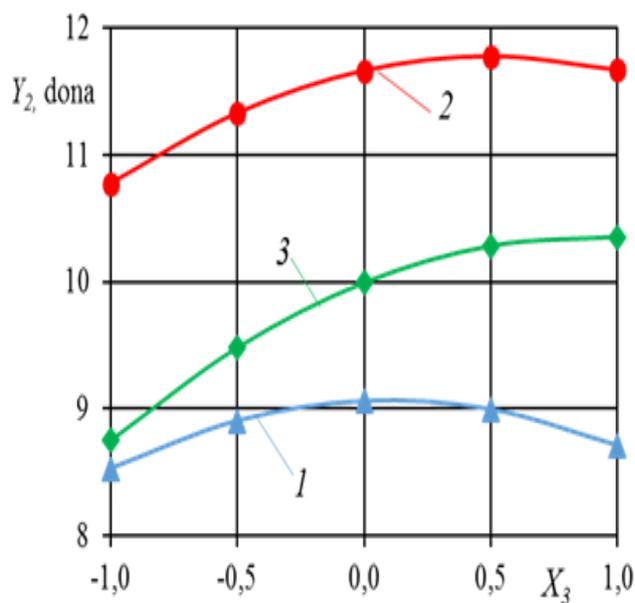
b)

1,2 va 3 mos ravishda, nurlantirish davomiyligi 5, 10 va 15 minut $P=30$ W, (a) $\lambda=253,7$ nm va $P=30$ W, (b) $\lambda=300$ nm X_2 va X_3 omillarini kartoshkaning tuganagi umumiy soniga bog'liqligi

4-rasm. "Gala" navli kartoshka urug'iga alohida-alohida 253,7 va 300 nm to'liqin uzunligida ultrabinafsha nur bilan ta'sir etilgandagi natijalari



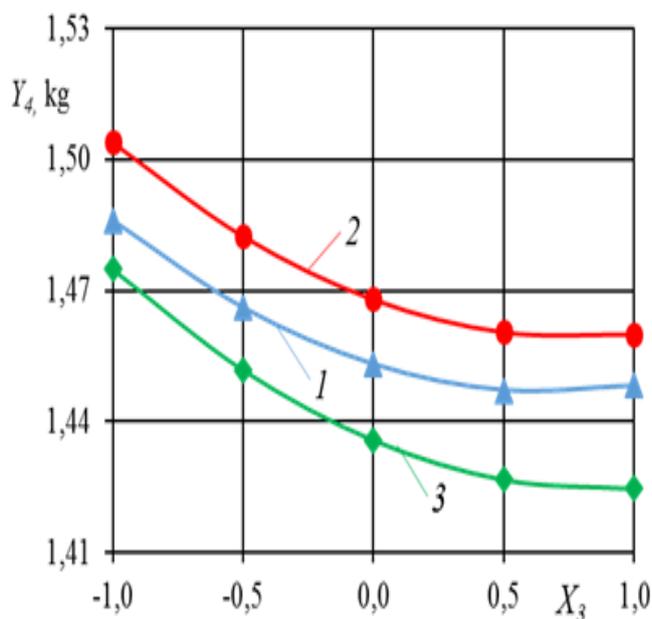
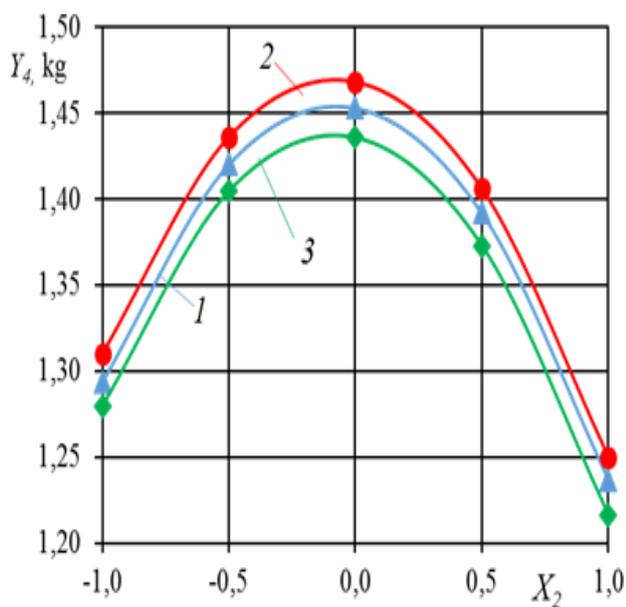
a)



b)

$P=60$ W, (a) $\lambda=253,7$ nm va $P=30$ W, (b) $\lambda=300$ nm

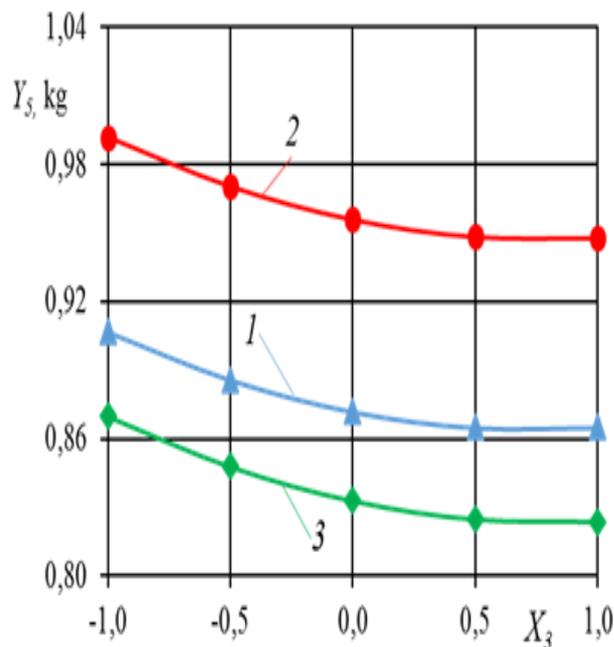
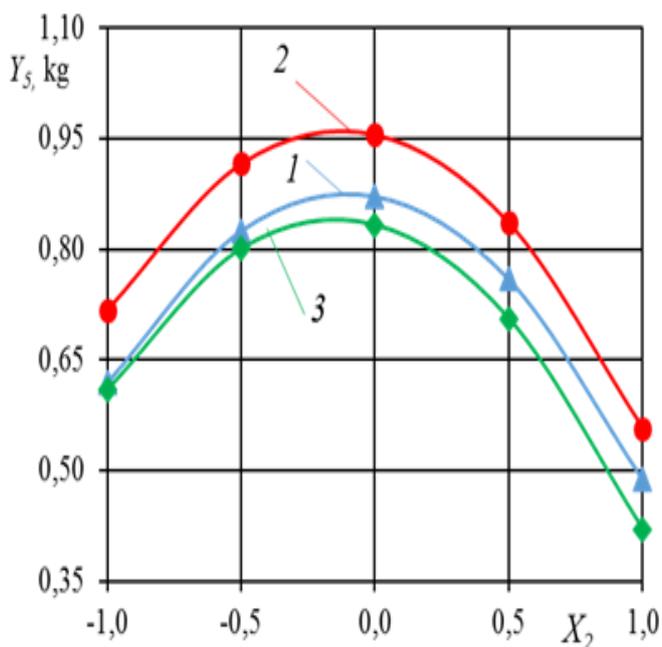
5-rasm. "Gala" navli kartoshka urug'iga alohida-alohida 253,7 va 300 nm to'liqin uzunligida ultrabinafsha nur bilan ta'sir etilgandagi natijalari



a)

b)

6-rasm. “Gala” navli kartoshka urug‘iga alohida-alohida 253,7 va 300 nm to‘lqin uzunligida ultrabinafsha nur bilan ta’sir etilgandagi natijalari



a)

b)

$P=30\text{ W}$, $\lambda=253,7\text{ nm}$ (a) va $P=60\text{ W}$, $\lambda=300\text{ nm}$ (b)

7-rasm. “Gala” navli kartoshka urug‘iga alohida-alohida 253,7 va 300 nm to‘lqin uzunligida ultrabinafsha nur bilan ta’sir etilgandagi natijalari

Dissertatsiyaning “Urug‘, tuproq, o‘simlik” dan tashkil topgan biologik obyektga bosqichli elektrotexnologik ishlov berish hisobiga kartoshka yetishtirishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash” deb nomlangan bobida urug‘lik va tovar kartoshka yetishtirishda amaldagi agrotexnologik va agroelektrotexnologik usularni qo‘llashning o‘zaro taqqoslangan iqtisodiy samaradorligini aniqlash maqsadida joriy yilning bahorgi va yozgi mavsumda

Toshkent viloyati Qo‘yi-Chirchiq tumanida joylashgan “TCT Agro Cluster” ma’suliyati cheklangan jamiyatning “Ulug‘bek” 1/1 uchastkasida ishlab chiqarish sharoitida dala tajribalari o‘tkazildi.

Gala navli kartoshka urug‘i 22 gektar maydonga bahorgi mavsumda ekildi, shundan bir gektarida elektrotexnologik usul qo‘llab ekilgan va o‘stirilgan kartoshka yetishtirildi.

Kartoshka urug‘ini ekishga tayyorlash, ekish, vegetatsiya davrida qator oralarini yumshatish, o‘g‘itlash, sug‘orish, kasallik va zararkunandalarga qarshi kimyoviy kurashish, yetishtirilgan hosilni kovlab olish va daladan klasterning omborxonalarigacha olib borishga sarflangan xarajatlar klasterning iqtisod bo‘limidan olinib bir gektar maydon hisobiga aniqlandi.

Kartoshka urug‘iga ekish oldidan ishlov berishdan tashqari o‘simlikga vegetatsiya davrida barcha agrotexnologik ishlov berishlar ekish, qatorlarni yumshatish, o‘g‘itlash, sug‘orish, hosilni kovlab va omborxonaga olib borish tadbirlari elektrotexnologik usul qo‘llab ekilgan maydonda ham olib borilganligi sababli bu tadbirlarga sarflangan xarajatlar tajribadagi yetishtirilgan kartoshkada ham bir xil qilib olindi. Shuningdek, kartoshkani ekish, vegetatsiya davrida o‘simlik qator oralarini yumshatib sug‘orish uchun jo‘yak olish, o‘g‘itlash tadbirlarini o‘tkazish jarayoni elektr ishlov berish bilan bir vaqtning o‘zida o‘tkanligi sababli ushbu elektrotexnologik tadbirlarga sarf xarajat qilinmadi.

Chunki ushbu agrotexnik tadbirlar bilan birga tuproq va o‘simlikga UB nur bilan ishlov berildi. Yoritgichlar traktorning akkumulyatoriga ulanganligi sababli elektr energiya xarajati bo‘lmadi.

Yozda kovlab olingan kartoshka nazoratda va tajribada yirik, o‘rta va mayda fraksiyalarga bo‘linib ularning bir tupdagi soni aniqlandi, shuningdek ushbu fraksiyalardagi kartoshka tuganaklarning og‘irligi hamda umumiy hosildorlik aniqlandi. Ushbu natijalar asosida elektrotexnologik ishlov berishning muqobil parametrlari 3 omilli regression tahlil qilinib aniqlandi (III-bobda keltirilgan). Ushbu bobda ishlab chiqarish sharoitida bir gektar maydonda elektrotexnologiya qo‘llab bahorgi mavsumda ekilgan Gala navli kartoshka urug‘idan olingan hosilga ketgan xarajatni amaldagi agrotexnik usulda ekib yetishtirilgan kartoshkaga sarflangan xarajat bilan qiyosiy solishtirish natijasi keltirilgan.

Tajriba maydonida elektrotexnologik usul qo‘llab kartoshka yetishtirish II-bobda keltirilgan agroelektrotexnologiyaga asosan amalga oshirildi. Dastlab kartoshka ekiladigan yer maydonini tayyorlash jarayonida tuproqni tekislash bilan bir vaqtda tuproqqa har biri 6 lampalik (3 lampa 253,7 nm, 3 lampa 300 nm, quvvati 30 W dan) yoritgich bilan nurlantirildi. Tuproqdan yoritgichgacha bo‘lgan masofa 20/30 sm., traktorning harakat tezligi 0.5m/sek.

Tajriba uchun ajratilgan yer maydonidagi tekislab nurlatilgan tuproqqa mexanik usulda turli variantlarda UBN bilan ishlov berilgan 2500 kilogramm urug‘lik kartoshka ekildi. Ekish jarayonida urug‘lik kartoshka va tuproq UB nurlantirildi.



8-rasm. Kartoshka urug‘larni traktor bilan ultrabinafsha nurlantirishning umumiy ko‘rinishi

O‘simlik unib chiqgach vegetatsiya davrida o‘simlikni sug‘orish oldidan 3 marta qator oralariga ikki marta 200 kg dan azot fosfor solinib 3 marta jo‘yaklar ochish bilan bir vaqtda o‘simlikga UBN bilan ishlov berildi.

Amaldagi agrotexnik tadbirlar va ularni o‘tkazishga ketgan xarajatlar klasterning iqtisodiy bo‘limidan olindi, agrotexnik tadbirlar ishlab chiqarish sharoitida kuzatib borildi. Yetishtirilgan hosil nazorat va tajribada mexanik usulda kovlab olinib bir gektar maydondan olingan hosil aniqlandi. Tajriba maydonidagi bir gektar maydondan olingan umumiy hosil 27,2 tonnani tashkil etdi. Nazoratdagi hosil esa 18,9-19 tonnani tashkil etdi.

XULOSA

“Elektrotexnologiya asosida ekologik sof urug‘lik kartoshka yetishtirish” mavzusidagi texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

- qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘i va o‘simlikka elektrotexnologik usulda ishlov berib ularni avjlantirish, kasallik va zararkunandalardan himoya qilish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarning tahliliga asosan “urug‘, tuproq, o‘simlik”dan tashkil topgan murakkab biologik obyektga umumiy va bosqichli elektrtexnologik ishlov berish hisobiga ekologik sof kasallik va zararkunandalarga chidamli urug‘lik kartoshka yetishtirishning dolzarbligi asoslandi.

- biologik obeykt (kartoshka urug‘i va o‘simlik) ga to‘lqin uzunligi 253,7+ 300 nm bo‘lgan UBN bilan bir vaqtning o‘zida ta’sir etish hisobiga hujayrada kechadigan jarayonlarni mo‘‘tadil kechishiga energetika yetishmasligini bartaraf etish mumkinligi ilk bor agrotexnik aniqlandi.

- bir omilli va ko‘p omilli tajribalarga asosan bahorgi mavsumda ekib, elektrotexnologiya qo‘llab yetishtirilgan kartoshkani baholash mezonlarini, ya’ni tuganaklar sonini va og‘irligini adekvat ifodalovchi turkum regression tenglamalar olingan. Ishlab chiqarish sharoitida dala tajribalarida bahorgi va yozgi mavsumda

kartoshka urug'iga, tuproqqa va o'simlikka elektrotexnologik ishlov berishni quyidagi maqbul rejim parametrlari aniqlangan.

Yozgi mavsumda elektrotexnologiya qo'llab yetishtirilgan kartoshka urug'lik sifatida 23-iyul kuni ekilib 10-noyabrda ushbu kartoshka hosili kovlab olindi. Kovlab olingan kartoshka hosili bir gektarga tajribada 13 tonna, nazoratda 7,8 tonnani tashkil etdi.

- ishlab chiqarish sharoitida bahorgi mavsumda ekiladigan kartoshka urug'iga va vegetatsiya davrida o'simlikka bosqichli elektrotexnologik ta'sir etib ekologik sof kasallik va zararkunandalarga chidamli tovar va urug'lik kartoshka yetishtirish amaldagi agrotexnologiya qo'llanilib yetishtirilgan kartoshkadan samarali ekanligi aniqlandi. Elektrotexnologiya qo'llanilib bahorgi mavsumida yetishtirilgan kartoshka hosili amaldagi agrotexnik usulda yetishtirilgan kartoshka hosilidan gektariga 8,2 tonnaga ko'p bo'lib, sof foyda 21,7 mln. so'mni tashkil etdi. Agrotexnik yozgi mavsumda ekilib kuzda yetishtirilgan kartoshka hosili tajribada bir gektarga 13 tonna, nazoratda 7,8 tonnani tashkil etdi.

- elektrotexnologiyani qo'llab bahorgi mavsumda ekilib yetishtirilgan kartoshka tuganaklariga bosqichli va majmuiy elektrotexnologik ishlov berilib ekilib, vegetatsiya davrida o'simlikga bosqichli va majmuiy elektrotexnologik ta'sir etib, kelgusi yil bahorda ekiladigan ekologik sof va kasalliklarga chidamli kartoshka urug'ini olish mumkinligi ilk bor ishlab chiqarish sharoitida asoslandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.10.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ «ТАШКЕНТСКИЙ
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

САНБЕТОВА АМАНГУЛ ТУРКМЕНБАЕВНА

**ВЫРАЩИВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СЕМЕННОГО
КАРТОФЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ**

05.05.07 – «Электротехнология и электрооборудование в сельском хозяйстве»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам

Ташкент-2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан под номером B2023.4.PhD/T4256

Диссертация выполнена в Национальном исследовательском университете «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.tiame.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Мухаммадиев Ашираф
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Муратов Хаким Махмудович
доктор технических наук, профессор

Боқиев Абдужоллол Абдулхамидович
доктор технических наук, доцент

Ведущая организация:

Ташкентский государственный аграрный университет

Защита диссертации состоится «__» _____ 2024 г. в ____ часов в зале заседаний Научного совета № DSc.03/30.12.2019.T.10.01 при Национальном исследовательском университете «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства». (Адрес: 100000, Ташкент, улица Кары Ниёзий, 39. Тел.: (+99871) 237-09-45; факс: (+99871) 237-38-79. e-mail: admin@tiame.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре (зарегистрирована под номером ____) Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства». (Адрес: 100000, Ташкент, улица Кары Ниёзий, 39. Тел.: (+99871) 237-09-45; факс: (+99871) 237-38-79. e-mail: admin@tiame.uz)

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2024 года.

(Протокол рассылки № «__» от «__» _____ 2024 г.).

Б.С.Мирзаев

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

У.Т. Кузиев

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, PhD, доцент.

А.Ж. Исаков

Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней,

д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире ведущее место занимают задачи повышения показателей качества семян сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля, разработка технических средств и внедрение их в производство, обеспечивающие использование энерго и ресурсосберегающие, высокопроизводительные агротехнологии с целью обеспечения продовольственной безопасности населения земли за счет производства экологически чистых, устойчивых к заболеваниям и вредителям семенного и товарного картофеля¹.

В мире и в Республике Узбекистан, в настоящее время картофельная, продукция используется для пищи. После риса и пшеницы, ее не зря называют «вторым хлебом». В связи с этим усиленно ведутся научно-исследовательские работы по разработке экологически чистых агротехнологии и ресурсосберегающей техники, позволяющие повысить количественные и качественные показатели продуктов и картофеля. В этом смысле разработка агроэлектротехнологии, обеспечивающей электрообработку семенного картофеля и проросших стеблей в период вегетации и обоснование оптимальных режимных параметров является актуальным.

На сегодняшний день картофель выращивается в более 160 стран мира на площади 19,5 млн гектар и собирается более 390 млн. тонн урожая. Картофель в больших объемах выращивается в таких странах как Китай, Индия, Россия, Украина, США, Германия, Франция, Польша, Голландия и Белоруссия. Рост производства картофеля растет в таких основном за счет применения инновационных технологий. Средний урожай картофеля в США, Германии, Франции и Голландии составляет около 45,7-47,9 т/га.

В целях обеспечения реализации задач пункта 14 Постановления Президента Республики Узбекистан от 23 февраля 2018 года за номером ПҚ-3558 «О развитии производства высокорепродуктивного семенного картофеля в 2018-2022 годах, с целью удовлетворения потребности внутреннего рынка»² и поставленных перед фермерскими хозяйствами, специализирующихся на производстве семенного картофеля, а также для научных специалистов в области сельского хозяйства. Все это остается важной задачей для обеспечения населения Республики Узбекистан продуктами питания, в том числе фруктами и овощами.

В Постановлении Президента Республики Узбекистан от 6 мая 2020 года под номером ПҚ-4704 «О мероприятиях по совершенствованию семеноводства и расширения производства картофеля в Респ. бликке»⁴ уделено особое внимание увеличению производства семенного и товарного картофеля, расширения механизмов кооперации и кластеров в сфере картофелеводства, а также создания в сфере цепи добавочной стоимости на

¹ <https://agroinspeksiya.uz/uz/>

² Постановление Президента Республики Узбекистан от 23 февраля 2018 года номером ПҚ-3558, пункт 14.

основе современных технологий, полного удовлетворения потребности внутреннего рынка, расширения его экспорта и на 50 процентах посевной площади производить суперэлитные и элитные сорта картофеля, все шире внедрять передовые технологии и достижения науки и техники³⁵.

Настоящая диссертационная работа посвящена определению режимных параметров электрообработки, обеспечивающей производство экологически чистого картофеля с высокими качественными показателями, предусматривающее применение эффективной агроэлектротехнологии поэтапной и сезонной обработки сложного биологического объекта «семена, почва, растение» в условиях Узбекистана и служит для решения задач указанных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 6 мая 2020 года номером ПҚ-4704 «О мероприятиях совершенствования семеноводства и расширения производства картофеля в Республике», а также и в других директивных и нормативно правовых документах касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Настоящая диссертационная работа выполнена в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики II «Энергетика, энергия и ресурсосбережение», V «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и защита окружающей среды».

Степень изученности проблемы. В развитии науки предпосевной электрообработки семян сельскохозяйственных культур, обеззараживания и интенсификации роста растений в период вегетации, значительный вклад внесли зарубежные ученые: Д.Ч.Бос, П.Н.Листов, Л.Г.Прищеп, А.М.Басов, И.И.Марткненко, Н.А. Климов, И.Ф.Бородин, В.И. Тарушкин, А.А.Ниязкулов, С.В. Оськин, В.И.Баев, В.Н. Савчук, А.П.Дубров. В Узбекистане: А.А. Саидходжаев, Ш.Г.Айдаров, А. Мухаммадиев, А. Юсубалиев, П.Мусабеков, Х.М.Муратов, Ш.М.Музафаров, М.Журабаев, А.Денмухаммадиев, Х. Мирзаахмедов, А.Бокиев, О.Ж.Примов, А.Т.Рособоев и другие.

Вместе с тем, недостаточно изучены вопросы по разработке агроэлектротехнологии, предусматривающие системное и поэтапное электротехнологическое воздействие на семена, почву и растения при производстве картофеля.

Связь диссертационной работы с планами научно-исследовательских работ. Диссертационная работа рассмотрена и одобрена в научном Совете по науке и технологиям при Кабинете Министров Республики Узбекистан и утверждена председателем Кабинета Министров 27 декабря 2021 года. Диссертационная работа выполнена в свете решения задач программы обеспечивающей создание энергетического оборудования для электротехнологического воздействия на «семена, почву, растение» в научно-исследовательской лаборатории электротехнологии и эксплуатации

³⁵Постановление Президента Республики Узбекистан от 6 мая 2020 года номером ПҚ-4704

энергетического оборудования института энергетических проблем АН РУз на 2022-2025 годы.

Целью исследования является. Обоснование электрообработки семян раннего картофеля, поэтапная обработка почвы посевной площади, растений в период вегетации, электротехнологическая обработка урожая картофеля с целью получения экологически чистого, устойчивого к заболеваниям семенного материала.

Задачи исследования.

Взамен существующей агротехнологии, разработать новую агроэлектротехнологию на основе универсальной агроэлектротехнологии с целью электротехнологической обработки «семена, почва, растение»:

создать облучатели с бактерицидными лампами, которые могут получать питание в стационарных условиях и работающие на передвижных агрегатах, вмонтированных на тракторах и сельскохозяйственных машинах, для ультрафиолетового облучения семян картофеля, почвы и растений и проведения испытаний в производственных условиях;

определение режимных параметров агроэлектротехнологии по обработке семян картофеля и растения в период вегетации при выращивании картофеля в производственных условиях;

использование агроэлектротехнологии весной, посадка летом семян, осенью подготовка семенного материала для весенней посадки в производственных условиях.

Объектом исследования является ультрафиолетовый облучатель для облучения семенного материала картофеля, почвы и растения в период вегетации.

Предметом исследования являются получение аналитических зависимостей закономерности изменения процесса интенсивности развития семенного картофеля, почвы и растения в период вегетации под воздействием ультрафиолетового облучения в зависимости от режима работы облучателя.

Методы исследования. В процессе исследования использовались методы высшей математики, электротехники и математической статистики, существующие правила действующих нормативных документов, способы проведения полевых опытов по определению экономической эффективности сельскохозяйственных культур.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

- разработана агроэлектротехнология, включающая в себя обработку семенного картофеля перед посевом и обработку почвы и растения в период вегетации с целью ускорения роста и развития растений. Проведены полевые опыты облучателя с бактерицидными лампами с длиной волн 253,7 и 300 нм для реализации предлагаемой технологии.

- экспериментально определены в производственных условиях, нормативные параметры электротехнологической обработки семенного материала перед посевом: режим ультрафиолетовой (УФ) обработки [(P_{253,7} +

$P_{300})=60+30W$; $\tau=15,8\div 17,9$ минут; $H=29,5\div 31,25$ см; доза $8,2+14,5$ W/cm^2] с учетом количественных и качественных показателей урожая.

- впервые определены в производственных условиях возможности обработки семенного картофеля в весеннем сезоне, электротехнологической обработки почвы и растения в вегетационный период, получения в летнем сезоне семенного картофеля и осенью урожая семенного картофеля для использования для посева следующей весной.

- впервые определена агротехника устранения энергетической недостаточности для проведения устойчивого процесса в клетке биологического объекта (семена картофеля и растение) одновременным воздействием УФ лучами с длиной волны 253,7-300 нм.

Практические результаты исследования: разработана агроэлектротехнология производства экологически чистой, устойчивой к заболеваниям и вредителям семенного и товарного картофеля, используя электротехнологическую обработку семенного материала, почвы и растения в весеннем, летнем и осеннем сезонах, изготовлена установка для облучения с бактерицидными лампами с длиной волн 253,7 и 300 нм для реализации предлагаемой технологии в производственных условиях, определены нормативные параметры интенсивного роста картофеля с электротехнологической обработкой.

Достоверность результатов исследований подтверждается использованием современных методов и средств измерений, адекватности результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами, полученными при выращивании экологически чистого, устойчивого к заболеваниям и вредителям семенного и товарного картофеля облучением ультрафиолетовых лучей (УФЛ) семян, почвы и растения в период вегетации.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в получении аналитических зависимостей и уравнений регрессии, определяющие процессы ускорения развития растения, семенного материала и почвы, возможности использования электротехнологической обработки для ускорения развития и других растений и семян.

Практическая значимость результатов исследований объясняется тем, что урожайность картофеля, выращенного по разработанной агротехнологии, на 8,2 т/га превышает урожайность картофеля, выращенного по действующей агротехнологии, а чистая прибыль составляет 21,7 млн. сум.

Внедрение результатов исследования. Агроэлектротехнология выращивания экологически чистого, устойчивого к заболеваниям и вредителям семенного и товарного картофеля облучением семян перед посевом, почвы и растения в период вегетации, проверены в производственных условиях весеннего и летнего сезона и внедрена на участке “Улуғбек 1\1” ООО “ТСТ Agro Cluster” Нижне-Чирчикского района

Ташкентской области (Справка Минсельхоза от 2 ноября 2023 г. (№ 07/34-05/5640 прилагается).

Определена эффективность, разработанной агроэлектротехнологии выращивания экологически чистого, устойчивого к заболеваниям и вредителям семенного и товарного картофеля облучением УФЛ семян перед посевом, почвы и растения в период вегетации и проверена экспериментальными исследованиями в полевых условиях. Урожайность картошки, выращенной с использованием электротехнологии больше на 8,2 тонны с гектара площади по сравнению с традиционной агротехнологией, а чистая прибыль при этом составила 21,7 млн. сум.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены и одобрены на 6 научно-практических конференциях, в том числе 3 на базе Scopus, 1– на международной и 2– на республиканских научно-практических конференциях.

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, из них в научных изданиях рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией для публикации результатов исследований диссертации доктора философии (PhD) – 5 работ, в иностранных журналах 4 научные работы, получена 2 свидетельства на программный продукт Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Объем и содержание диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 102 страницы рукописи.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость работы, сформулированы цель и задачи исследований, охарактеризованы объекты предмет исследований, приведено соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, показана научная новизна, практическая значимость и достоверность, приведено внедрение результатов исследований в производство, опубликованные работы и сведения о содержании диссертации.

В первой главе диссертации под названием **“Анализ состояния проблемы обеспечения населения картофелем и фермерских хозяйств республики семенным материалом”** проанализированы опубликованные научные работы по данному направлению за рубежом и в Республике Узбекистан, в том числе, распространение и важность картофеля в народном хозяйстве, состояние проблемы обеспечения населения картофелем, фермерских хозяйств и кластеров республики семенным материалом, почвенно климатические особенности для посева, ухода и выращивания картофеля сортов товарного и семенного картофеля широко применяемые в производстве, потребности в картофеле населения республики, требуемое количество семенного картофеля, химический состав и пищевая ценность картофеля, существующий комплекс машин и агротехнологий по

производству товарного и семенного картофеля, хранение семенного картофеля для подготовки к посеву и о существующих технологиях посева семенного картофеля.

Во второй главе диссертации под названием **“Теоритические основы электротехнологии по выращиванию семенного картофеля”** даны цели и задачи научных исследований.

Выполнен анализ научно-исследовательских работ по разработке агроэлектротехнологии поэтапного воздействия электротехнологии на сложный биологический объект, состоящий из “семенного материала, почвы, растения”, определены характеристики ультрафиолетового облучателя, обеспечивающего эту технологию, дано определение эффективности электротехнологии с применением ультрафиолетовых лучей.

Впервые определена агротехника устранения энергетической недостаточности для прохождения устойчивого процесса в клетке биологического объекта (семена картофеля, растения) с одновременным воздействием ультрафиолетовыми лучами с длиной волны $253,7 \div 300$ нм.

Для определения границы изменения параметров продолжительности обработки и длины волны ультрафиолетового облучения, обеспечивающего оценку качественных показателей семенного материала (всхожесть, энергия прорастания, выживаемость) функциональные зависимости выражены в виде полинома и при этом имеется возможность реализации ультрафиолетовой обработки семенного картофеля и с помощью методики расчета устройства ультрафиолетовой обработки картофеля перед посевом, определить конструктивные и энергетические параметры устройства ультрафиолетового облучения.

Для обоснования применения этого способа в производственных условиях сформулированы цели и задачи данной диссертационной работы.

В третьей главе диссертации под названием **“Обоснование режимных параметров поэтапной электротехнологической обработки биологического объекта “семена, почва, растение”** разработана агроэлектротехнология выращивания картофеля, которая представлена на рис.1и2. Предлагаемая агроэлектротехнология предусматривает выращивание семенного картофеля для посадки весной и осенью и в конце весенне-летнего периода из полученного урожая летнего картофеля. После определенной выдержки времени (около месяца) отсортируется семенной материал и после предпосевной обработки высаживается осенний картофель.

По существующей технологии выращивания картофеля, в весеннем сезоне подготавливается почва для посева семенного картофеля и семена картофеля укладываются в почву механическим способом.

Для электротехнологической обработки почвы спереди трактора или механического оборудования подготовки посевной площади устанавливается облучатель ультрафиолетового облучения. Продолжительность облучения почвы равен продолжительности подготовки почвы к посеву. Целью такой обработки является возбуждение полезных и вредных микроорганизмов почвы на уровне клеток. Мощность облучателей может быть в пределах

60-120W. Длина волн УФ лучей должен быть 253,7+300 нм, при мощности ламп 30+30W. При более высоких мощностях облучения свойства объекта определяется экспериментально исходя из количества и вида микроорганизмов.

При агроэлектротехнологическом методе в процессе подготовки почвы для посева семенного картофеля механическим способом, одновременно выполняется электротехнологическая обработка с облучением ультрафиолетовыми лучами. При образования ростков в меристематической части, семенной картофель сеется способом облучения.

В процессе посева одновременно почва и семена картофеля вторично облучаются. Когда появляются всходы растения, перед поливом выполняется нарезка почвы между рядами картофеля механическим способом. При этом также выполняется внесение органических и минеральных удобрений. В этом агротехническом процессе одновременно выполняется электротехнологическая обработка растения и почвы. Электротехнологическая обработка выполняется при каждой обработке почвы механическим способом по агротехническим требованиям выращивания картофеля.

Урожай весенней картошки убирается летом и выполняется электротехнологическая обработка, после чего картофель закладывается на хранение (обычно на один месяц, до начала августа).



Рис.1. Технологическая карта выращивания семенного и товарного картофеля экологически чистого, устойчивого к заболеваниям и вредителям с использованием поэтапной электротехнологической обработки летом, посаженный и убранный осенью, посаженный

следующий весной и убранный летом, следующий летом посаженный и убранный осенью урожая

В летнем сезоне, после простаивания в течение месяца, семенной материал подвергается электротехнологической обработке и выполняется посев в почву. В летнем сезоне агроэлектротехнология выращивания картофеля выполняется как при описанной выше весенней агроэлектротехнологии выращивания картофеля. Летом посеянный картофель созревает осенью и убирается урожай, сортируется, отделяется семенной картофель, обрабатывается УФ лучами и хранится до следующего весеннего посева. Весной перед посевом электротехнологическая обработка повторяется. В вегетационном периоде растения обрабатываются по аналогичной агроэлектротехнологии обработки растения и почвы.

Для сравнения предлагаемой агроэлектротехнологии с существующими агротехнологиями выращивания картошки проводились многофакторные экспериментальные исследования в производственных условиях и определялись режимные параметры электротехнологической обработки “семена, почва, растение”.

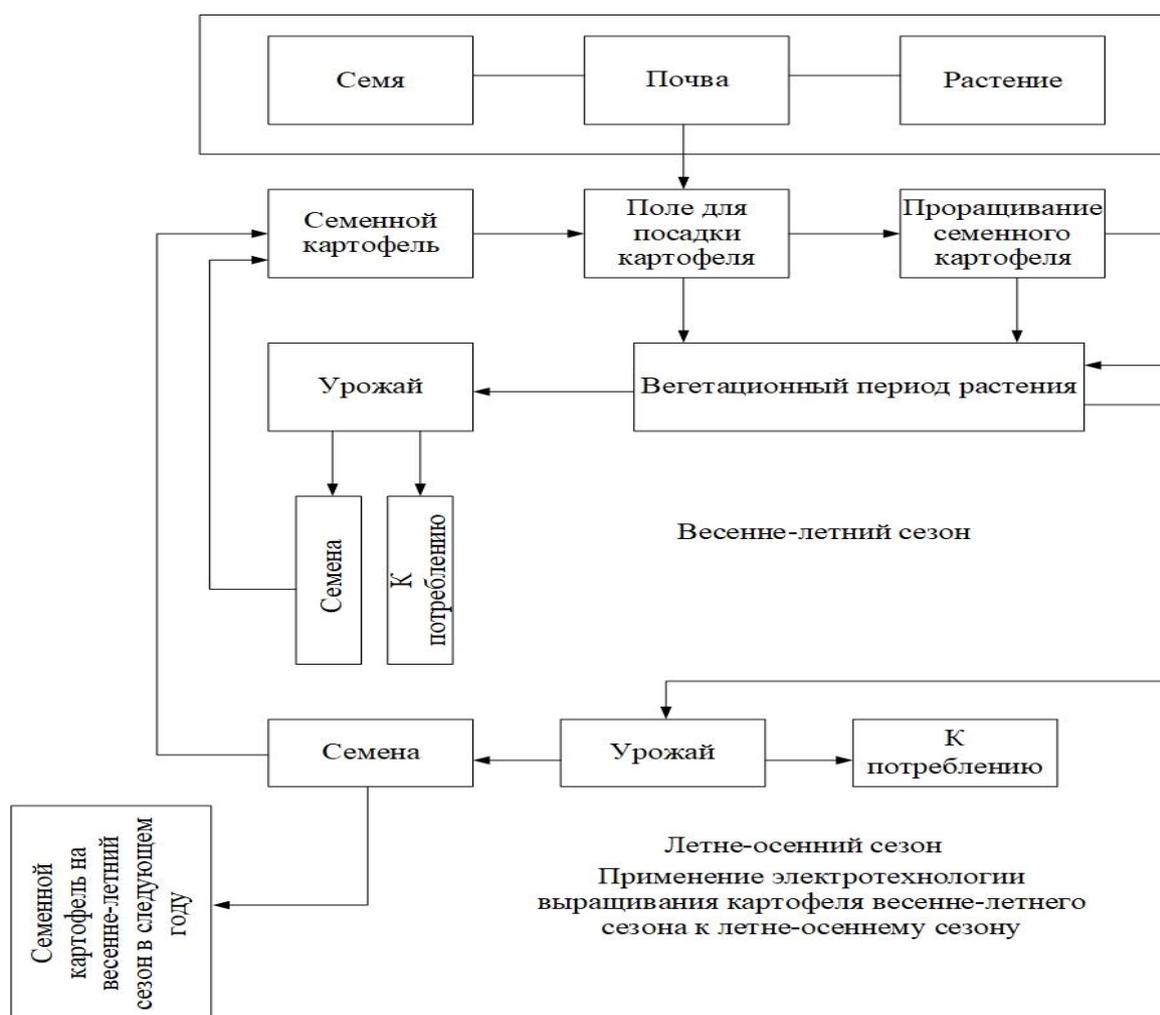


Рис.2. Технологическая карта выращивания семенного и товарного картофеля экологически чистого, устойчивого к заболеваниям и

вредителям с использованием поэтапной электротехнологической обработки материала в весенно-летнем, летно-осеннем сезонах и весной следующего года

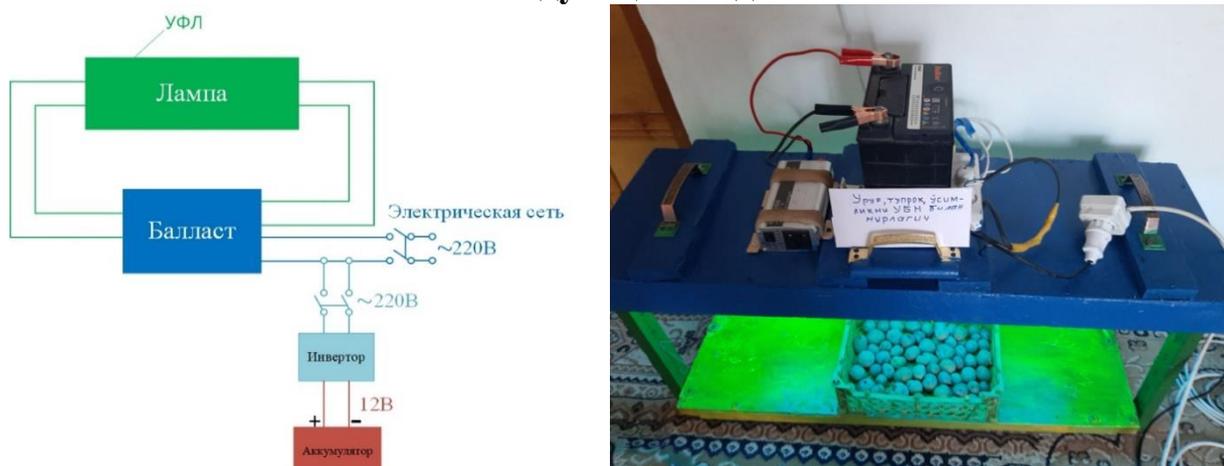


Рис.3. Схема соединения балласта УФ облучателя с бактерицидной лампой производства Китая. Соединение в сеть автономного источника энергии, состоящий из аккумулятора и инвертора

Оптимальные значения изученных параметров в однофакторном эксперименте воздействия УФ лучами на ДНК на уровне клеток Паренхимной части картофеля определялись, используя способ математического планирования многофакторного эксперимента.

В экспериментальных исследованиях в качестве основных факторов определяющих качество работы выбраны следующие параметры: мощность ламп облучения, W, продолжительность УФ облучения, мин; высота подвеса облучателя над объектом, см. В таблице 1 приведены сведения о факторах эксперимента: наименование, их условные обозначения, степень и интервалы варьирования (изменения). Значения факторов выбраны по результатам теоретических и однофакторных экспериментальных исследований. Действующие факторы условно обозначились (кодировались) следующим образом: X_1 – мощность ламп облучения, Вт.; X_2 – продолжительность УФ облучения, мин; X_3 – высота подвеса облучателя над объектом, см.

Таблица 1

Основные факторы и их интервалы варирования (изменения)

№	Наименование факторов	Обозначение		Границы изменения			Диапазон изменения
		Фактич. значение	Кодовое значение	-1	0	+1	
1	Мощность облучения, W. ламп	P	X_1	30	60	90	30

3	Продолжительность УФ облучения, мин	$t_{уфл}$	X_3	5	10	15	5
2	Высота УФ облучения, см	$H_{уфл}$	X_2	20	30	40	10

Эксперименты проводились одновременно с УФ облучений с длиной волны $\lambda=253,7$ нм и $\lambda=300$ нм

2- таблице приведены факторы, их условные обозначения, уровни и интервалы изменения (вариации) параметров. Предполагая что для оценки степени воздействия факторов на объект достаточен полином второй степени, эксперименты проводились по плану Харт-3 трехфакторного эксперимента.

Таблица 2

Основные факторы их интервалы изменения (варирования)

№ п.п	Название факторов	обозначение	Пределы варирования			Интервалы изменения
			-1	0	+1	
1	Мощность ламп облучения, W.	X_1	P=30 $\lambda=254$ P=30 $\lambda=300$	P=60 $\lambda=254$ P=30 $\lambda=300$	P=30 $\lambda=254$ P=60 $\lambda=300$	
2	Высота подвеса облучателей, см	X_2	10	20	30	40
3	Продолжительность УФО, мин.	X_3	5	5	10	15

В многофакторном эксперименте параметром оптимизации принимался вес картофеля и количество клубней семенного материала, посаженных весной и полученного урожая в летнем сезоне. Полученные результаты экспериментов обрабатывались по программе "PLANEX". При этом для оценки значения дисперсии использовался критерий Кохрена, для оценки значимости коэффициентов регрессии использовался критерий Стьюдента, для оценки адекватности регрессионной модели использовался критерий Фишера.

а) Результаты экспериментов обрабатывали по указанной последовательности, получены уравнения регрессии адекватно оценивающие параметра оптимизации, то есть количество клубней в следующем виде:

- количество общих клубней картофеля, штук;

$$Y1 = +43,512 - 0,814X_1 + 1,245X_2 + 0,761X_3 - 6,859X_1X_1 + 0,499X_1X_2 - 0,263X_1X_3 - 4,886X_2X_2 - 0,213X_2X_3 - 3,133X_3X_3 \quad (1)$$

- количеству крупных клубни картофеля, штук;

$$Y2 = +11,664 - 0,464X_1 + 0,542X_2 + 0,446X_3 - 2,136X_1X_1 + 0,223X_1X_2 - 0,355X_1X_3 - 2,134X_2X_2 + 0,635X_2X_3 - 0,441X_3X_3 \quad (2)$$

- количество средних клубней к картофеля, штук;

$$Y_3 = +6,146 - 0,314X_1 + 0,024X_2 + 0,466X_3 - 0,731X_1X_1 + 0,048X_1X_2 - 0,038X_1X_3 - 0,731X_2X_2 - 0,603X_2X_3 + 0,969X_3X_3 \quad (3)$$

б) Уравнение регрессии описывающее адекватность по весу клубней:

- вес общих клубней картофеля, кг;

$$Y_4 = +1,468 + 0,005X_1 - 0,030X_2 - 0,022X_3 - 0,360X_1X_1 + 0,044X_1X_2 + 0,011X_1X_3 - 0,188X_2X_2 + 0,011X_2X_3 + 0,014X_3X_3 \quad (4)$$

- вес крупных клубней картофеля, кг;

$$Y_5 = +0,956 + 0,005X_1 - 0,030X_2 - 0,022X_3 - 0,360X_1X_1 + 0,044X_1X_2 + 0,011X_1X_3 - 0,186X_2X_2 + 0,012X_2X_3 + 0,014X_3X_3 \quad (5)$$

- вес средних клубней картофеля, кг;

$$Y_6 = +0,678 + 0,004X_1 - 0,033X_2 - 0,033X_3 - 0,353X_1X_1 + 0,036X_1X_2 + 0,013X_1X_3 - 0,179X_2X_2 + 0,015X_2X_3 + 0,020X_3X_3 \quad (6)$$

Анализ уравнений регрессии (1-6) показывает, что все факторы в определенной степени действуют на параметр оптимизации. При определении оптимальных значений параметров уравнения регрессии (1,2,3), использовалась программа Excel путем “поиск решения”. Уравнения регрессии решены по условиям максимального значения “клубни” картофеля и определены значения факторов, удовлетворяющие этим условиям. Полученные результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3

Оптимальные значения (по количеству клубней)

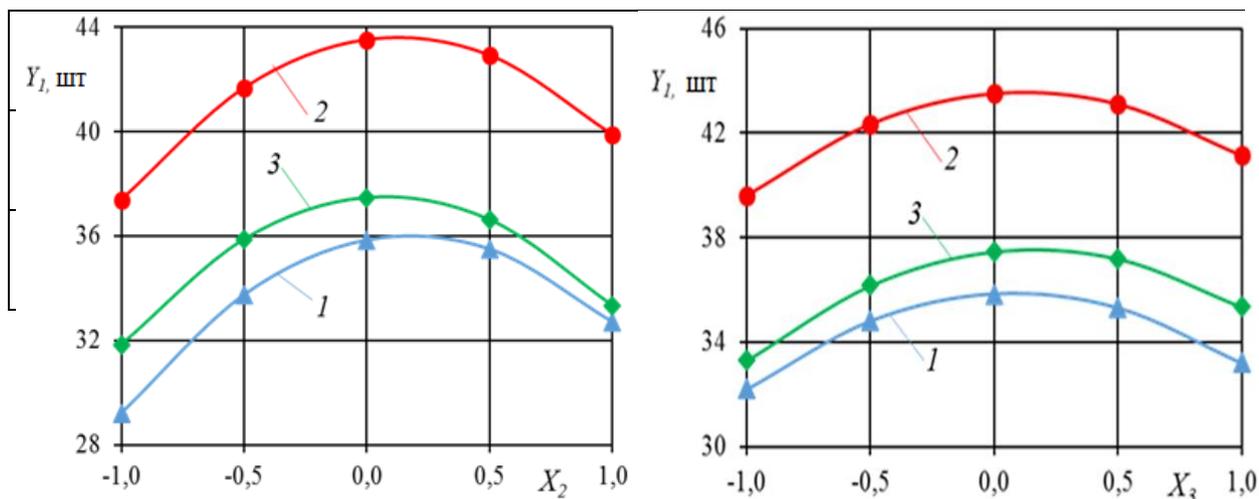
X ₁		X ₂		X ₃	
Код	Натуральные значения, W	Код	Натуральные значения, см	Код	Натуральные значения, м
1	P=30 λ=254 P=30 λ=300	-0,635	23,65	0,3556	16,7779
0	P=60 λ=254 P=30 λ=300	0,125	31,25	0,1172	15,5860
-1	P=30 λ=254 P=60 λ=300	0,051	30,50541	0,7788	18,8938

По результатам решения регрессионных уравнений (4,5,6) получены оптимальные значения (по весу клубней) картофеля и определены значения факторов, удовлетворяющие эти условия. Полученные результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4

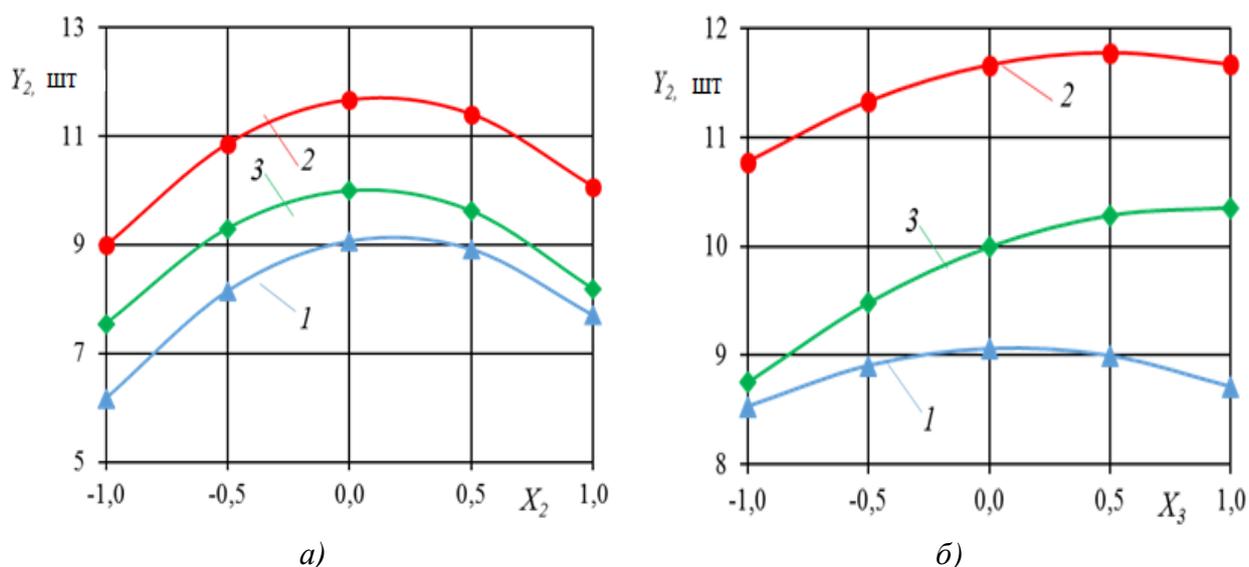
Оптимальные значения (по весу клубней)

X ₁		X ₂		X ₃	
Код	Натуральные значения, W	Код	Натуральные значения, см	Код	Натуральные значения, м



Зависимость факторов X_2 и X_3 от общего количества клубней картофеля (кривые 1,2 и 3) соответственно, продолжительность облучения 5, 10 и 15 мин $P=30$ W, а) при $\lambda=253,7$ нм и $P=30$ W, б) при $\lambda=300$ нм

Рис. 4. Результаты индивидуального воздействия ультрафиолетового луча на семена картофеля сорта «Гала»



а) при $P=30$ Вт, $\lambda=253,7$ нм и $P=60$ Вт, б) при $\lambda=300$ нм

Рис.5. Результаты индивидуального воздействия ультрафиолетового луча на семена картофеля сорта «Гала»

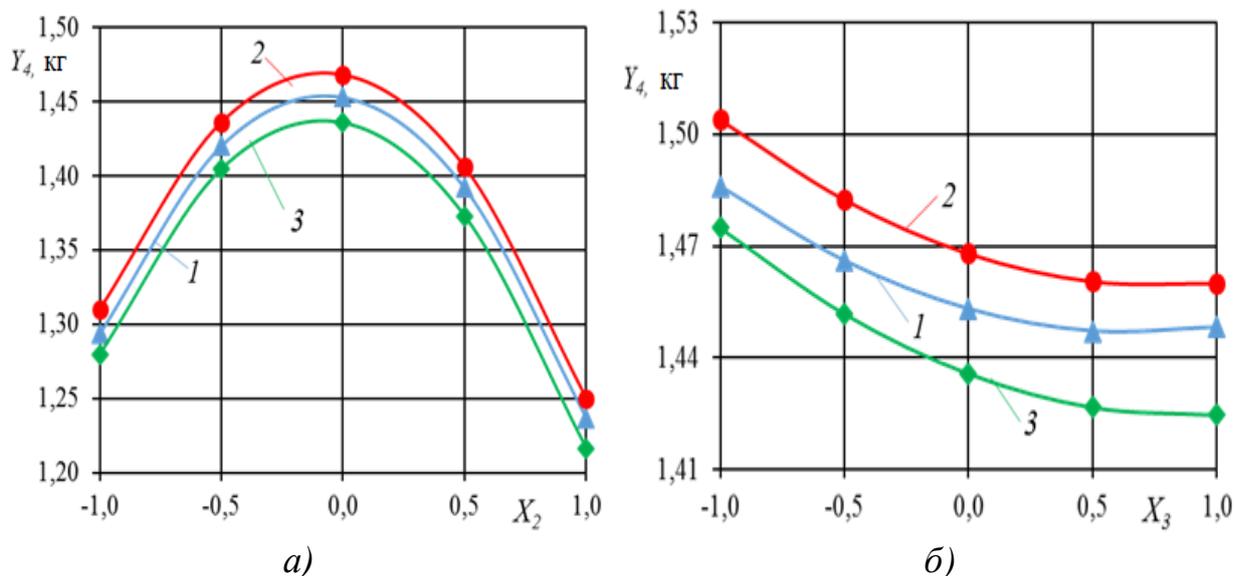
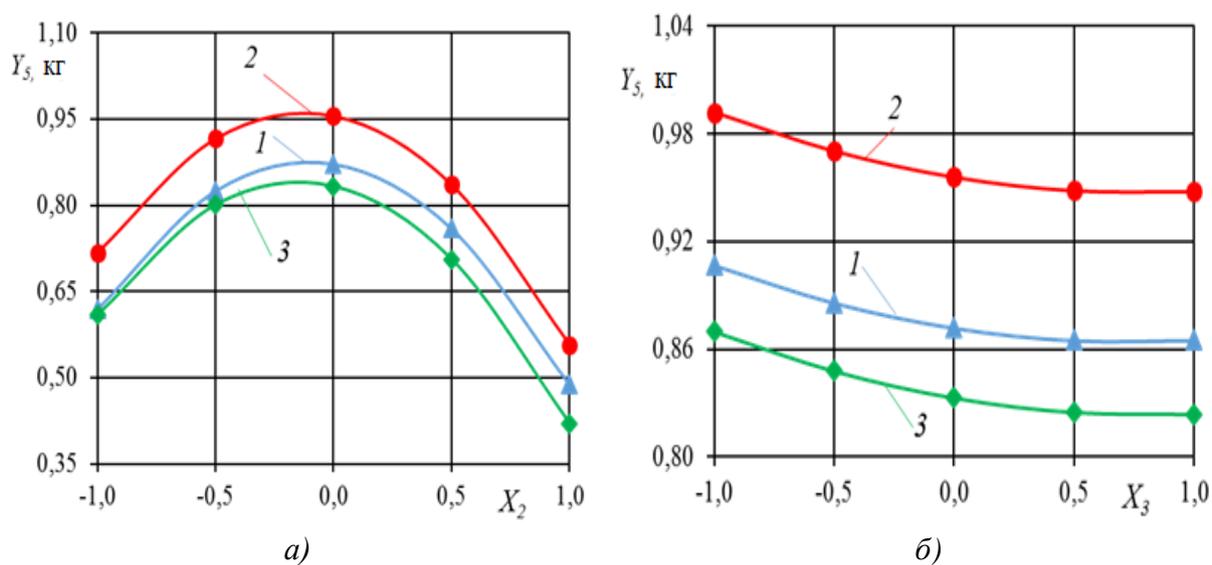


Рис. 6. Результаты индивидуального воздействия ультрафиолетового луча на семена картофеля сорта «Гала»



а) при $P=30$ Вт, $\lambda=253,7$ Нм и $P=60$ Вт, б) при $\lambda=300$ Нм

Рис.7. Результаты индивидуального воздействия ультрафиолетового луча на семена картофеля сорта «Гала»

В IV главе диссертации под названием «**Определение экономической эффективности выращивания картофеля при поэтапной электро технологической обработки биологического объекта, состоящей из семян, почвы, растений**» для определения сравнительной экономической эффективности выращивания товарного и семенного картофеля существующей агротехнологии и агроэлектротехнологии с использованием УФ лучей в текущем году в весенних и летних сезонах проведены полевые испытания предлагаемой технологии на участке «Улуғбек 1/1» ООО «ТСТ Agro Cluster» Нижне-Чирчикского района Ташкентской области.

Весной были посажены семена картофеля сорта Гала на 22 гектарах площади, из них на один гектар площади семена обрабатывали

электротехнологическим методом и выращивались по предлагаемой технологии.

Израсходованные средства на подготовку семян картофеля для посева, посев, междурядная обработка в вегетационном периоде, удобрение, полив, химическая обработка растений против вредителей и болезни, уборка выращенного урожая и перевозка продукта на хранилища получены из экономического отдела кластера и определены расходы, приведенные на один гектар площади.

Кроме обработки семян перед посевом все агротехнические приемы выполнялись как по существующей технологии так и по предлагаемой технологии выращивания картофеля, поэтому расходы на посев, междурядную обработку в период вегетации, удобрение, полив, химическую обработку растений против вредителей и болезни, уборку выращенного урожая и перевозка продукта на хранилища кластера для опыта и контрольных партий принимали одинаковыми.

Также не учитывали (при сравнении) расходы на посев, междурядную обработку растений в вегетационном периоде, нарезку грядок для полива, удобрение, так как эти операции выполняются одновременно с электрообработкой.

Наряду с другими агротехническими приемами одновременно обрабатывали растение и почву УФ лучами. Так как облучатели питаются от аккумуляторных батарей трактора дополнительная электрическая энергия не потребовалась.

Летом полученный урожай картофеля в опытных и контрольных партиях с каждого куста сортировались на крупные, средние и мелкие фракции, а также определялся вес клубней на каждой фракции и общий урожай картофеля. По результатам опытов определяли оптимальные параметры электротехнологической обработки при трехфакторном эксперименте регрессионным анализом (приведена в 3 главе).

Приведены результаты сравнительной оценки израсходованных средств на один гектар площади картофеля сорта Гала при использовании электротехнологического метода и выращивании по предлагаемой технологии с традиционной агротехнологией.

В опытах с использованием электротехнологического метода картофеля выращивался по агроэлектротехнологии, приведенной во II-главе. При подготовке почвы (к у картофеля) одновременно с выравниванием почву обрабатывали облучателем с шестью УФ лампами (3 лампы 253,7 нм, 3 лампы 300 нм, мощность каждой лампы 30 W).

Расстояние от земли до облучателей 20/30 см., скорость движения трактора 0.5м/сек. На опытной площади после обработки облучателем с УФ лучами посеяны 2500 килограмм семенного материала.



Рис. 8. Общий вид ультрафиолетового облучателя семян картофеля на тракторе

В процессе посева, электротехнологическая обработка почвы и семян картофеля облучателем с УФ лучами с соответствующими режимами повторялась.

После всхода растения в вегетационном периоде перед поливом в процессе нарезки борозд растения 3 раза обрабатывались облучателем с УФ лучами, два раза вносили удобрения по 200 кг азота и фосфора.

Расходы на традиционные агротехнические приемы получены из экономического отдела кластера, также контролировался ход проведения агротехнических мер в производственных условиях. Выращенный урожай в опытных и контрольных вариантах выкапывали механическим способом и определяли количество урожая с каждого гектара взвешиванием. В опытном варианте с одного гектара площади получен урожай картофеля 27,2 тонн,

в контрольных вариантах урожай картошки составил 18,9-19 т.

ВЫВОДЫ

На основании выполненных исследований по теме “Выращивание экологически чистого семенного картофеля на основе электротехнологии” представлены следующие выводы:

- на основе анализа выполненных исследований по электротехнологической обработке семян сельскохозяйственных культур с целью повышения интенсивности роста, защиты от вредителей и болезни обоснована актуальность выращивания экологически чистого семенного картофеля, устойчивого к вредителям и болезням, за счет комплексной поэтапной электротехнологической обработки сложного биологического объекта состоящего из “семян, почвы, растения”.

- впервые определена агротехника устранения энергетической недостаточности для проведения устойчивого процесса в клетке

биологического объекта (семена картофеля и растений) с одновременным воздействием УФ лучами с длиной волны 253,7-300 нм.

- получен ряд регрессионных уравнений, адекватно показывающих критерий оценки качества урожая картофеля, то есть количество и вес клубней, выращенных с применением поэтапной электротехнологической обработки на основе однофакторного и многофакторного экспериментов.

Определены оптимальные режимные параметры электротехнологической обработки растений, почвы и семян картофеля в производственных условиях полевыми опытами в весенне - летних сезонах:

- в летний сезон картофель, выращенный при электротехнологической обработке, высевался как семена 23 июля, а 10 ноября этот урожай картофеля выкапывался. Урожай выкопанного картофеля составил 13 тонн с гектара с использованием электротехнологии и 7,8 тонн по существующей технологии.

- в производственных условиях установлена эффективность выращивания картофеля с применением поэтапной электротехнологической обработки по сравнению с существующей технологией. Весной посевной материал и в вегетационном периоде растения облучались УФ лучами, с целью получения экологически чистого, устойчивого к вредителям и болезням. В агротехнических опытах определено, что при выращивании картофеля

с использованием электротехнологической обработки урожайность картофеля увеличилась на 8,2 тонн с гектара площади по сравнению с существующей агротехникой выращивания картофеля, при этом чистая прибыль составила 21,7 млн. сўм.

- впервые в производственных условиях обоснована возможность получения экологически чистого, устойчивого к вредителям и болезням семян картофеля, который используется как семенной материал весной следующего сезона, используя электротехнологии, при этом семена картофеля обрабатывались УФ лучами и поэтапная и комплексная электротехнологическая обработка повторялась в период вегетации растений.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03/30.12.2019.T.10.01 AT THE “TASHKENT INSTITUTE
OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION
ENGINEERS” NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY**

**“TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS” NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY**

SANBETOVA AMANGUL TURKMENBAEVNA

**CULTIVATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY SEED
POTATOES BASED ON ELECTRICAL TECHNOLOGY**

05.05.07-Electrical technologies and electrical equipment in agriculture

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY IN
TECHNICAL SCIENCES (PhD)**

Tashkent – 2024

The theme of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number № B2023.4.PhD. T 4256

The dissertation has been prepared at National Research University “Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”

The abstract of dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) is placed on the website of the Scientific Council (www.tiame.uz) and Information and Educational Portal "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Scientific supervizer:

Muxammadiyev Ashiraf
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Muratov Xakim Maxmudovich
doctor of technical sciences, professor

Bokiev Abduljoolol Abdulhamidovich doctor of technical sciences, associate professor

Leading organization:

Tashkent State Agrarian University

The defense of the dissertation will be held at _____ hours on "___" _____2024 year.at the scientific council meeting DSc.03/30.12.2019.T.10.01 at the "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University. (at the address: 39 Kari Niyaziy Street, Tashkent city, 100000, Tel.: (+99871) 237-09-45; Fax: (+99871) 237-38-79. e-mail: admin@tiame.uz).

The dissertation is available at the Information resource center of the “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University (registration number _____) (Address: 39 Kari Niyaziy Street, 100000, Tashkent. Tel.: (+99871) 237-09-45; fax: (+99871) 237-38-79. e-mail: admin@tiame.uz).

Abstract of dissertation is posted "___" _____ 2024 year.

(Mailing Protocol) № "___" dated "___" _____, 2024 year).

B.S.Mirzayev

Chairman of Scientific Council awarding Scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

U.T.Quziyev

Scientific secretary of Scientific Council awarding scientific degrees, (PhD), associate professor.

A.J.Isakov

Chairman of Scientific seminar under the Scientific Council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences,

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research is a justification for the electrical treatment of early potato seeds, the soil of the sown area, step-by-step processing of plants during the growing season, as well as electrotechnological processing of the potato crop in order to obtain environmentally friendly, disease-resistant seed material.

The object of research is an ultraviolet irradiator for irradiating potato seed material, soil and plants during the growing season.

The scientific novelty of the research is as follows:

agroelectrotechnology has been developed, which includes the processing of seed potatoes before sowing and the treatment of soil and plants during the growing season in order to accelerate the growth and development of plants. Field experiments of the irradiator with bactericidal lamps with wavelengths of 253,7 and 300 nm were carried out to implement the proposed technology.

the standard parameters of electrotechnological processing of seed material before sowing, soil and plants during the growing season have been experimentally determined in production conditions, depending on the quantitative and qualitative indicators of the crop.

for the first time, the possibilities of processing seed potatoes in the spring season, electrotechnological processing of soil and plants during the growing season, and obtaining seed potatoes in the summer season were determined in production conditions, and the harvest of seed potatoes obtained in the autumn should be used for sowing next spring.

for the first time, the agrotechnics of eliminating energy deficiency for carrying out a stable process in the cell of a biological object (seeds, potatoes and plants) with simultaneous exposure to UV rays with a wavelength of 253,7-300 nm were determined.

Implementation of the research results. The effectiveness of the developed agroelectrotechnology of growing environmentally friendly, disease-resistant and pest-resistant seed and commercial potatoes by irradiation of UVL seeds before sowing, soil and plants during the growing season has been verified by experimental studies in the field. The yield of potatoes grown using electrical technology is more by 8,2 tons per hectare of area compared to traditional agricultural technology, and the net profit at the same time amounted to 21,7 million sym. Agroelectrotechnology of growing ecologically clean, disease-resistant and pest-resistant seed and commercial potatoes by irradiation of seeds before sowing, soils and plants during the growing season tested in the production conditions of the spring and summer season implemented at the site “Ulugbek 1/1” LLC “TCT Agro Cluster” Nizhne-Chirchik district of Tashkent region (The certificate of the Ministry of Agriculture dated November 2, 2023 №07/34-05/5640 is attached).

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references, an appendix. The volume of the dissertation is 102 pages.

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

I bo'lim (I часть, I part)

1. Санбетова А.Т. Обоснование рабочего органа обеззараживания воды // *Agroiqtisodiyot ilmiy- amaliy jurnal*/. – Toshkent, 2019. – №1. – с. 197-199. (08.00.00; №25).

2. Мухаммадиев А., Санбетова А.Т. Urug', tuproq va o'simlikga elektrotexnologik ta'sir etish hisobiga ekologik sof, kasallik va zararkunandalarga chidamli kartoshka yetishtirish // *Agroiqtisodiyot ilmiy- amaliy jurnal* / – Toshkent, 2020. – №1. – В. 161-165. (08.00.00; №25).

3. Мухаммадиев А., Санбетова А.Т., Мухаммадиева С.А. О перспективах защиты сложного биологического объекта «семя, почва и растение» от болезней с использованием электрического воздействия // *Агроиктисодиёт илмий-амалий журнал* / –Тошкент, 2020. – №1. Б. – 181-185. (08.00.00; №25).

4. Sanbetova A.T. "Urug', tuproq, o'simlik"dan tashkil topgan biologik ob'ektga bosqichli elektrotexnologik ishlov berish rejimi // *Agro ilm jurnali – O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi vazirligi* / – Toshkent, 2023. – №6. – В. 26-28. (05.00.00; №3).

5. Sanbetova A.T. Eco-friendly potato cultivation technology using electrotechnological influence // *International Bulletin of Engineering and Technology*. – USA, 2023. – №3 (8). – pp. 21-24. (IF-6,522: Scientific Journal Impact Faktor; №23).

6. Sanbetova A. Optimizing the parameters of the mode of irradiation of seed potatoes with uvl by the method of mathematical planning of experiments // *Journal of Electrical and Electronics Engineering* / (JEEE) ISSN: – India, 2023. – №3 (5). – pp. 256-258. (05.00.00; №29).

7. Санбетова А. Экологик тоза уруғлик картошкани етиштириш учун уруғ, тупроқ, ўсимликлар тизимига электр таъсир қилиш технологиясини ишлаб чиқиш // *Agro ilm jurnali – O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi vazirligi* / Toshkent №4.2023. –21-22,б. (05.00.00; №3).

II bo'lim (II часть, II part)

8. Rakhmatov A., Sanbetova A. Study on modeling of the air ionization process in the technology of long-term storage of fruit and grape // *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 939, №1, pp. 1-10). <https://www.researchgate.net/publication/>

9. Sanbetova A.T., Elektro stimulyatsiyadan kartoshka urug'chiligida foydalanish samaradorligini o'rganish // *Gospodarka i Innowacje* is published by

Open Access Journals incorporations. Laboratorium Wiedzy – Poland. Volume: 23/2022. – pp. 351-355.

10. Sanbetova A., Mukhammadiev A., Rakhmatov A., Beknazarova Z. Study on cultivation of environmentally friendly seed potatoes based on electrical technology // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – England, 2022. – pp. 1-6. (Scopus №3) <https://www.researchgate.net/publication>

11. Mukhammadiev A., Sanbetova A.T., Toshpulatov N., Babayev A., Abdukadirova M. Study of the effect of using electrical stimulation on the increase of potato yield // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.- England, 2023. – pp. 1-7. (Scopus№3).

12. Sanbetova A.T. Approval of parameters of irradiation regime of seed potato with ubn using the method of mathematical planning of experiments // Novateur publications international journal of innovations in engineering research and technology issn: 2394-3696 website: ijiert.– India, 2023. – pp. 124-127.

13 Sanbetova A.T. Eksperimentlarni matematik rejalashtirish usuli bilan urug'lik kartoshkani UBN bilan nurlash // Научные исследования и общественные проблемы. International conference Company: Worldly Knowledge State: – Uzbekistan, Russian, 2023. – №2. – b. 3-7.

14. Muxammadiyev A., Sanbetova A.T., Xakimova Z.Sh.. Yuqori samarali qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari // Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. 29 sentabr. 2023 yil. Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ITI. – Toshkent, 2023. Sabrina Art mediya, – B. 401-405.

15. Sanbetova A.T. Elektroavjlanitirishni kartoshka navlarining urug'lik sifatiga ta'siri // Qishloq va suv xo'jaligining zamonaviy muammolari: an'anaviy XXII-yosh olimlar, magistrantlar va iqtidorli talabalarning ilmiy anjumani. "TIQXMMI" MTU. – Toshkent, 2023.– B. 1437-1438.

16. Muxammadiyev A., Sanbetova A.T. Elektrtexnologiya qo'llab ekologik sof urug'lik kartoshka yetishtirishni asoslash va takomillashtirish // ЭХМ учун дастурий гувоҳнома – 2023. – № DGU 22415.

17. Sanbetova A.T., Karimjonov D. Kartoshka yetishtirish agroelektrotexnologiyaning texnologik kartasini tadbiiq qilish tadqiqot dasturiy ta'minoti // ЭХМ учун дастурий гувоҳнома – 2023. – №DGU 27981.

Avtoreferat «Irrigatsiya va melioratsiya» ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va uning o‘zbek, rus, ingliz (tezis) tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (12.01.2024 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 06.02.2024 yil.
Bichimi 60x84^{1/16}, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 2.7. Adadi: 100. Buyurtma: № 12.
Tel (99) 817 44 54.
Guvohnoma reestr № 1621243
“PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyotida bosildi.
Toshkent sh., uchtepa tumani, Ali qushchi ko‘chasi, 2A-uy.