

**ПАХТА СЕЛЕКЦИЯСИ, УРУҒЧИЛИГИ ВА ЕТИШТИРИШ
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ PhD.05/27.02.2020.Qx.42.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ
КЕНГАШ АСОСИДА ФАН ДОКТОРИ (DSc) ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ
БЕРУВЧИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

АМАНТУРДИЕВ ШАВКАТ БАЛКИБАЕВИЧ

**ХИТОЗАН ВА УНИНГ ҲОСИЛАЛАРИ АСОСИДАГИ
НАНОПРЕПАРАТЛАРНИНГ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ
ЭКИНЛАРИНИНГ МОРФОФИЗИОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА
УРУҒЛАРНИНГ ЭКИШ СИФАТЛАРИГА ТАЪСИРИ
(ҒЎЗА, БУҒДОЙ, СОЯ)**

06.01.05 – Селекция ва уруғчилик

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Қишлоқ хўжалиги фанлари доктори (DSc) диссертацияси
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора (DSc) по
сельскохозяйственным наукам**

**Contents of the abstract of doctoral dissertation (DSc)
on agricultural sciences**

Амантурдиев Шавкат Балкибаевич

Хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги нанопрепаратларнинг қишлоқ хўжалиги экинларининг морфофизиологик кўрсаткичлари ва уруғларнинг экиш сифатларига таъсири (ғўза, буғдой, соя)..... 3

Амантурдиев Шавкат Балкибаевич

Действие нанопрепаратов на основе хитозана и его производных, на морфофизиологические показатели и посевные качества семян сельскохозяйственных культур (хлопчатник, пшеница, соя)..... 27

Amanturdiyev Shavkat Balkibayevich

Action of nanopreparations based on chitosan and its derivatives on morphophysiological indicators and sowing qualities of seeds of agricultural crops (cotton, wheat, soybean)..... 51

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 55

**ПАХТА СЕЛЕКЦИЯСИ, УРУҒЧИЛИГИ ВА ЕТИШТИРИШ
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ PhD.05/27.02.2020.Qx.42.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ
КЕНГАШ АСОСИДА ФАН ДОКТОРИ (DSc) ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ
БЕРУВЧИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

АМАНТУРДИЕВ ШАВКАТ БАЛКИБАЕВИЧ

**ХИТОЗАН ВА УНИНГ ҲОСИЛАЛАРИ АСОСИДАГИ
НАНОПРЕПАРАТЛАРНИНГ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ
ЭКИНЛАРИНИНГ МОРФОФИЗИОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА
УРУҒЛАРНИНГ ЭКИШ СИФАТЛАРИГА ТАЪСИРИ
(ҒЎЗА, БУҒДОЙ, СОЯ)**

06.01.05 – Селекция ва уруғчилик

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2021

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2019.1. DSc/Qx111 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент давлат аграр университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (rahta@uz@mail.ru) ҳамда «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчилар:

Рашидова Сайёра Шарафовна,
кимё фанлари доктори, академик.

Рашидова Дилбар Каримовна,
қишлоқ хўжалик фанлари доктори.

Расмий оппонентлар:

Рахмонқулов Саид-Акбар
биология фанлари доктори, профессор.

Давронов Қодиржон Сотволдиевич,
биология фанлари доктори, профессор.

Бабоев Саидмурод Кимсанбаевич,
биология фанлари доктори, профессор.

Етакчи ташкилот:

**Дон ва дуккакли экинлар илмий тадқиқот
институтини**

Диссертация ҳимояси Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги PhD.05/27.02.2020.Qx.42.02 рақамли илмий кенгаши асосида фан доктори (DSc) илмий даражасини берувчи бир марталик илмий кенгашнинг 2021 йил «14» октябрь соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 111218, Тошкент, Университет кўчаси 1-уй, Тел.: (+99871) 150-62-78, факс (+99871) 150-61-37, E-mail: rahta@uz@mail.ru. Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти Бош биноси, 3-қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти кутубхонасида танишиш мумкин (1286 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 111218, Тошкент, Университет кўчаси, 1-уй Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий тадқиқот институти кутубхонаси. Тел: (+99897) 746-47-60.

Диссертация автореферати 2021 йил «28» сентябрь кuni тарқатилди.

(2021 йил « _____ » даги _____ рақамли реестр баённомаси.)



(Handwritten signatures of A. Z. Ravshanov and A. E. Kurbonov)

А.Э.Равшанов

Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш раиси, к.х.ф.д., к.и.х.

А.Ё.Курбонов

Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш илмий котиби, к.х.ф.д., к.и.х.

С.Рахманкулов

Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, б.ф.д., профессор

(Large handwritten signature of S. Rahmonkulov)

КИРИШ (докторлик (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган нанотехнологияларнинг жорий этилиши бутун дунёда кенг тарқалган. «Сўнгги 10 йилда дунё бўйлаб хитозан ишлаб чиқариш 3000 тоннадан ошди. Хитозан ишлаб чиқариш бўйича АҚШ, Япония, Ҳиндистон, Хитой, Италия ва Россия етакчи давлатлар ҳисобланади. Хитозаннинг 15% дан ортиғи дунё миқёсида PRIMEX фирмаси томонидан ишлаб чиқарилади. Ишлаб чиқарилган хитозаннинг 25 фоизи япония давлати орқали сотилади. Хитозан дунёнинг 15 та мамлакатларида ишлаб чиқарилади, саноатнинг 80 та тармоқлари, қишлоқ хўжалиги ва бошқаларда фойдаланилади»¹. Қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини оширишда нанотехнологияларнинг таъсирига йўналтирилган илмий-тадқиқот ишларини чуқурроқ ўрганиш муҳим илмий амалий аҳамиятга эга ҳисобланади.

Дунёда АҚШ, Япония, Ҳиндистон, Хитой, Вьетнам, Германия, Россия ва Ўзбекистон олимлари қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини ошириш учун нанополимер препаратларни қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларининг экиш сифати, ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш бўйича тадқиқотлар олиб боришмоқда. Наноматериалларнинг уруғларга, ўсимликларга ва улардан олинадиган маҳсулотларга, ўсимликларда метаболик жараёнларга таъсири бўйича олиб борилаётган изланишлар, шунингдек ушбу маълумотларни олиш учун усулларни ишлаб чиқиш долзарб муаммолардан бири бўлиб қолмоқда.

Ўзбекистон Республикасида наноматериалларнинг ноёб ва ажойиб хусусиятлари туфайли аграр соҳани такомиллаштириш бўйича нанотехнология ва наноматериаллардан фойдаланган ҳолда ишлар олиб борилмоқда. Турли хил ўсимликлар устида олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, нанозаррачаларнинг катталиги, концентрацияси, кимёвий таркиби, турғунлиги ва шаклларига қараб ўсимликларга ҳам ижобий ва салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Наноматериаллар атроф-муҳитни тиклаш учун кенг қўлланилмоқда, шу туфайли синергизм асосида металл ва металлоидлар билан ифлосланган тупроқни тиклаш самарадорлигини янада ошириш мумкин. «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясининг 3.3 бандида «...таркибий ўзгартиришларни чуқурлаштириш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, аграр секторнинг экспорт салоҳиятини сезиларли даражада ошириш»² кўзланган вазифалардан биридир. Ушбу вазифадан

¹ <http://nano-info.ru/post/1844>

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

келиб чиқиб, республикада хитозан ва унинг ҳосилалари асосида ипак курти ғумбагидан олинган маҳаллий нанополимер препаратларни ўрганиш, нанозаррачаларнинг биологик, шунингдек уларнинг ўсимликларга фойдали ва зарарли таъсирларини аниқлаш муҳим роль ўйнайди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 27 апрелдаги ПҚ-3683-сон «Ўзбекистон Республикасида уруғчилик тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ва 2009 йил 11 мартдаги ПҚ-1071-сон «Кимё саноати корхоналари қурилишини жадаллаштириш ва янги турдаги кимё маҳсулотлари ишлаб чиқишни ўзлаштириш бўйича чора-тадбирлар дастури тўғрисида»ги Қарори, ҳамда Вазирлар Маҳкамасининг 1996 йил 19 августдаги 328-сон «Ўзбекистон Республикасининг уруғчилик соҳасидаги давлат сиёсати тўғрисида»ги Қарори шунингдек, ушбу соҳада қабул қилинган бошқа меъёрий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги. Мазкур диссертация тадқиқоти республика фан ва технологиялар ривожланишининг V.Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Диссертациянинг мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи. Дунёнинг етакчи илмий марказлари ва олий ўқув юртларида қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларини экишдан олдин ишлов беришда нанопрепаратларни қўллаш бўйича илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда. Буларга қуйидагилар киради: Scool of Biosciences, Mahatma Gandhi University Kerala (Ҳиндистон), Departament of Molecular Biology and Biotechnology, Rajasthan College of Agriculture (Ҳиндистон), University medical of Mainz, Langenbeckstasse (Германия), Institute of biotechnology, Tanta University (Миср), Institute of Environmental Technology Vietnam Academy of Science and Technology (Вьетнам), Vietnam Agrotechnological University Institute of Biotechnology, Vietnam Academy of Science and Technology (Вьетнам), The Connecticut Agricultural Experiment Station (АҚШ), Stockbridge School of Agriculture, University of Massachusetts Amherst (АҚШ), University of Chinese Academy of Sciences (Хитой), The Hong Kong Polytechnic University (Хитой), Institute of Life Sciences, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine (Руминия), Институт физиологии растений Российской академии наук, Всероссийский институт защиты растений (Россия), ЎЗР ФА Полимерлар кимё ва физикаси институти, Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий -тадқиқот институти (Ўзбекистон).

Уруғларни биологик фаол бирикмалар билан ишлов бериш бўйича дунёда олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижасида бир қатор илмий натижаларга эришилди. Хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги препаратлар

Ўсимликларга касаллик ва зараркунандаларга юқори чидамлилиқ бериши аниқланди. Ҳосилдорликни оширишга ёрдам берадиган табиий иммуномодуляцион хусусиятлари аниқланди (University of California, University of Arizona, New Mexico State University, USDA Shafter Cotton Research Station); хитозан ва унинг ҳосилаларида фунгицид ва айниқса бактерицид хусусиятлари, ҳамда ўсимликларнинг ўсишида стимуляторлик имкониятига эга эканлиги аниқланди (Indian Institute of Agricultural Science). Пахтачиликда хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги препаратларни қўллаш сўрувчи ҳашаротларнинг зарарини камайтиришни, ҳосилдорлиги ва пахта хом ашёси сифатини ошишини таъминлайди (Chinses Academy of Agricultural Science); қисқичбақасимонлардан олинган хитозан ўсимликларни биологик ҳимоя қилиш маҳсулоти сифатида фойдаланиш учун ноёб биополимер ҳисобланади (Tanta University); табиий хом ашёдан олинган паст молекуляр оғирликдаги хитозан асосида “Агростимул” препарати ишлаб чиқилган ва олинган, шунга ўхшаш ишлар Россия Фанлар академиясининг Ўсимликлар физиологияси институти ва Бутунроссия ўсимликларни ҳимоя қилиш институтида (Россия) амалга оширилди. ЎЗР ФА Кимё ва физика полимерлар институтида табиий ипак ишлаб чиқариш чиқиндилари ипак курти гумбакларидан хитин ва хитозан олиш технологияси ишлаб чиқилди.

Дунё миқёсида бугунги кунда хитозан асосидаги полимер материаллар қишлоқ хўжалиқ маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш учун қўлланилади. Бир қатор устувор соҳалардаги объектлар сифатида хитозан ва унинг ҳосилаларини қўллаш бўйича уруғларни капсулалаш технологиясини татбиқ этиш учун полимер композициялар асосидан фойдаланиладиган тадқиқотлар олиб борилмоқда. Биологик фаол полимерлар уруғларнинг наводорлик ва экиш сифатларини сақлашга, физиологик жараёнларни фаоллаштиришда, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига ҳисса қўшади ва қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини ошириш учун технологиялар ишлаб чиқиш талаб қилинади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Хорижий етакчи илмий марказлар олимлари уруғларни ҳар хил нанопрепаратлар билан экишдан олдин ишлов беришни ўрганиш бўйича тадқиқотлар олиб боришмоқда. Уларни уруғларнинг униб чиқиши ва қишлоқ хўжалиги экинлари ўсимликларининг ривожланишига Н. Duan, В. Wang, Z. Huang, Li. С, Zhao Z., S.Ilk, N. Saglam, M. Ozgen, F.Korkusuz, ҳамда УДК металлари S. D. Polishchuk, A.A. Nazarova, M.V. Kutskir, D.G.Churilov, Y.N. Ivanycheva, V. A. Kiryshin, G.I.Churilov ва металлларнинг нанозаррачалари таъсири Thi Hao Chu, Thi Thuy Nguyen, Hien Dao Trong, Quoc Buu Ngo, Yaoyao Wang, Fuping Jianga, Chuanxin Mab, Yukui Ruia, C.W. Daniel, Tsangd, Baoshan Xingc, Anshu Rastogi, Marek Zivcak, Oksana Sytar, Hazem M. Kalaji, Xiaolan He, Sonia Mbarki., Marian Brestic ва бошқаларнинг ишларида ёритилган.

Уруғларни экишдан олдин кимёвий моддалар ва полимер бирикмаларни қўллаш орқали уларнинг ўсишини тезлаштириш муаммолари билан М.Д.Мукатова, К.Е.Овчаров, С.Ш.Рашидова, В.Ракитин, Ш.И.Ибрагимов, Р.С.Исаев, Х.Р.Рахимов, Ш.Б.Байрамбекова, Р.С.Назаров, Қ.С. Давронов, Д.К.Рашидова, Ш.Х.Абдуалимов ва бошқалар шуғулланишган, қайсики ўзларининг тадқиқотлари билан бундай бирикмалар таъсири остида ўсимликларнинг ноқулай об-ҳаво шароитларига чидамлилигини, уларнинг эрта ривожланишини, ҳосилдорликни ва пахта хом ашёси сифатини оширишга ёрдам беришини исботлаганлар.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Полимерлар кимё ва физикаси институти “Истикболли полимерлар синтези” лабораториясида академик С.Ш.Рашидова ва унинг шогирдлари бошчилигида *Bombux mori* хитозани асосида полимер металлокомплекс мис ва кумуш ионлари билан НаноХЗ, НаноАХЗ ва бошқа нанополимер препаратлар олинган.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим ва илмий тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари дастуридаги № КФХ-5-026 «Нанополимер тизмалари таъсири остида ғўза уруғлари ва ўсимликларининг ривожланиш физиологияси қонуниятларини аниқлаш» (2012-2016 йй.), № КХА-9-047 «Уруғлик чигитларни капсулалаш учун янги биополимер композициялардан фойдаланишни ривожлантириш» (2015-2017 йй.), № МВ-КХ-А-КХ-2018-152 «Қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини ошириш мақсадида экологик соф полимер нанопрепаратларни қўллаш (ғўза, буғдой, соя)» (2018-2020 йй.) фундаментал ва амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги биологик фаол нанополимер комплексларини қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларининг морфофизиологик экиш сифати кўрсаткичлари, ҳосилдорлик ва маҳсулот сифатини оширишдаги аҳамиятини аниқлаш ҳамда метал атом/ионларининг ферментлар реакциясига таъсир этиш механизминини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

физиологик ва биокимёвий кўрсаткичлари бўйича ПМК нанопрепаратларининг қишлоқ хўжалиги экинлари уруғлари сифатига, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига таъсирини аниқлаш;

хитозан ва унинг ҳосилалари асосида ўрганилаётган нанопрепаратларнинг лаборатория ва дала шароитларида турли қишлоқ хўжалиги экинларига (ғўза, буғдой, соя) таъсирини баҳолаш ва зарарланиш фоизини аниқлаш;

ғўза, буғдой ва соя уруғларини таркибида мис ва кумуш ионлар бўлган нанополимер препаратлар билан экишдан олдин ишлов беришда ферментларнинг оксидланиш-қайтарилиш реакцияси фаоллигини аниқлаш;

ўсимликларнинг морфологияси ва ривожланиши, ҳосилдорлиги ҳамда етиштирилган маҳсулотларнинг қимматли хўжалик сифат кўрсаткичларига нанополимерларнинг таъсирини аниқлаш;

ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиш кўрсаткичларига мис ионларидан фойдаланишда уруғларни капсулалаш модели таъсири муаммоларини аниқлаш;

ўсимликларнинг вегетация даврида ўрганилаётган нанопрепаратларнинг мақбул меъёрлари, нанополимерларнинг таъсир этиш механизмини аниқлаш;

ғўза уруғларини етиштиришда навдорлик ва экиш сифатларига нанопрепаратларнинг таъсирини тадқиқ этиш.

Тадқиқотнинг объекти хитозан ва унинг ҳосилалари асосида ўрганилаётган ПМКCu²⁺:Ag 5:5, ПМКCu²⁺:Ag 6:4, ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2, ПМКCu²⁺:Ag 9:1, Хитозан бошланғич 0,5%, НаноХЗ 0,5% (90 кда), Аскорбатхитазан, НаноАХЗ 0,5% (4:1), Кумрумхит 0,5%, Сукцинат 0,5% полимер ва нанополимер препаратлари ҳамда андоза УЗХИТАН, Далтебу, Гаучо, Максим, Витавакс, П-4 ва Далброн препаратлари билан ишлов берилган, Ўзбекистон Республикасида экиш учун тавсия этилган навларининг Давлат реестрига киритилган ғўзанинг С-6524, Ан-Боёвут-2, Андижон-36 навлари, буғдойнинг Краснодар-99, Гром, Дўстлик, Оқсув, Бардош, Пахлавон, Эъзоз, Тезпишар, Истиклол-6, Семуруғ навлари, соянинг Орзу, Барака, Селекта-302 навлари уруғларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг предмети ўрганилаётган полимер нанопрепаратларнинг уруғларга ишлов бериш самарадорлиги, уларнинг ғўза, буғдой ва соя уруғи ва ўсимликларининг ривожланишига таъсирини баҳолашдан (ферментлар фаоллиги, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши, ҳосилдорлиги ва бошқалар) иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда микро-макро элементларни аниқлаш учун оптик эмиссия спектроскопияси ва индуктив боғланган плазма масс-спектрометрияси усуллари қўлланилиб, АҚШнинг ОЭС ва ИСП Optima 2400 DV ускунасида амалга оширилди, баъзи метаболик жараёнларнинг интенсивлиги ва ферментларнинг фаоллиги "Ўсимликлар биокимёси бўйича амалиёт"да келтирилган усул билан аниқланган бўлиб, тадқиқотлар жараёнида олинган натижалар Б.А.Доспехов бўйича ва ҳосилдорлик компонентлари тахлили Stat View (www. Statview.com, SAS Institute Inc) дастурларидан фойдаланилган, дисперсион таҳлиллар (ANOVA, Analysis of variance) даражаси P<0.05, P<0.01да аниқланган ҳамда дала тажрибалари ЎзПИТИда умумқабул қилинган «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» (2014) услуби бўйича олиб борилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларининг сифатига, ўсиш ва ривожланишига полимерметаллокомплекс (ПМК) нанопрепаратларининг таъсири физиологик ва биокимёвий кўрсаткичлар бўйича аниқланган;

таркибида мис ва кумуш ионлари бўлган нанополимер препаратлар билан ғўза, буғдой ва соя экинлари уруғларига ишлов бериш натижасида ферментларнинг фаоллиги 2 баробар ошиши ҳамда ниҳолларнинг ўсиш ва ривожланиш жараёнлари тезлашиши исботланган;

қишлоқ хўжалик экинларининг морфологияси, ривожланиши, ҳосилдорлиги ва етиштирилган маҳсулотларнинг сифатига нанополимер препаратларнинг ижобий таъсири аниқланган;

моделлаштириш орқали мис ва кумуш ионлари мавжуд бўлган нанопрепаратлар билан уруғларни капсулалаш ўсимликларнинг ўсиш ҳамда ривожланиш кўрсаткичларини ошишига таъсири исботланган;

илк маротаба ғўза, буғдой ва соя уруғларига ишлов беришда ниҳолларнинг ўсиши ва ривожланишига нанопрепаратларнинг таъсир этиш механизми ўрганилган;

ғўза уруғларини етиштиришда навдорлик ва экиш сифатларига нанопрепаратларнинг салбий таъсир этмаслиги исботланган;

уруғларни капсулалаш технологиясини қўллаш учун таркибида метал нанозаррачалари бўлган хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги ПМКдан фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

ғўзада ПМКCu²⁺: Ag 7: 3, ПМКCu²⁺: Ag 8: 2, буғдой ва сояда НаноХЗ ва НаноАХЗ 0,5% (4:1) нанопрепаратлари билан уруғларни экишдан олдин ишлов бериш ҳосилдорлигини 8-10% га ошишига имкон бериши аниқланган ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига тавсия этилган;

соя уруғларини экишдан олдин Наноаскорбатхитозан варианты билан ишлов берилганда, дала шароитида фузариоз вилт касаллигига нисбатан бардошли эканлиги, яъни барглари 5%, илдизлари 0% зарарланганлиги ҳамда ушбу препарат стимуляторлик ва фунгицидлик хусусиятларига эга эканлиги аниқланган ва тавсия қилинган;

Андижон ва Жиззах вилоятлари фермер хўжаликларида ғўзанинг Андижон-36, Ан-Баяут-2 ва С-6524, буғдойнинг Краснодар-99, Оқсув, Дўстлик, соянинг Барака, Селекта-302 навлари уруғларини нанополимер препаратлари билан ишлов бериш орқали экиш натижасида ушбу фермер хўжаликларида умумий ҳисобда 896375 минг (саккиз юз тўқсон олти миллион уч юз етмиш беш минг) сўм қўшимча даромад олиш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги илмий изланишларни замонавий усул ва воситаларга мос равишда олиб борилганлиги, уларни услубий жиҳатдан тўғри қўйилганлиги, назарий ва амалий натижаларнинг

мувофиқлиги, Қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат таъминоти илмий-ишлаб чиқариш маркази мутахассислари томонидан апробация ўтказилиб, ижобий баҳоланганлиги, илмий ва амалий натижалар олинishi, илмий тадқиқот ишлари натижаларини чуқур математик-статистик таҳлил қилинганлиги, тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришда кенг қўлланилиши, тадқиқот натижаларини ҳорижий ва маҳаллий аналоглари билан таққосланганлиги, қонуният ва хулосаларнинг асосланганлиги билан исботланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти хитозан ва унинг ҳосилалари асосида экологик соф хавфсиз биологик фаол нанополимер препаратларни ўрганиш орқали уруғларни капсулалаш технологияси бўйича уруғларга ишлов бериш самарадорлиги аниқлаш билан тасдиқланган, лаборатория, шунингдек дала ва ишлаб чиқариш шароитларидаги тажрибаларда ўз тасдиқини топган. НаноАХЗ 0,5% (4:1), ПМКCu²⁺: Ag 7:3, ПМКCu²⁺: Ag 8:2 юқори биологик фаолликка эгаллигини кўрсатган, бу ниҳолларнинг бошланғич босқичида ер устки ва остки қисмларининг узунлигини оширишга имкон берган, уруғлари нанополимер препаратлар билан ишлов берилган ўсимликларда мавжуд микро ва макро элементларнинг концентрациясини бир текис тақсимланиш имкониятини берган ҳамда уруғларни капсулалаш модели таъсири натижалари ўсимликларнинг барча ўсиш кўрсаткичларини экспериментал максимал яхшиланиши мис ионлари учун аниқланганлигини билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, ғўза, буғдой ва соя уруғликларини тайёрлашда нанополимер препаратлар билан уруғларни капсулалаш технологияси орқали ҳосилдорликни ошириш учун республика фермер хўжаликларида фойдаланиш тавсия этилиши билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Нанополимер препаратларининг ғўза, буғдой ва соя экинларининг капсулаланган уруғларига таъсирининг самарадорлигини аниқлаш бўйича олинган натижалари асосида:

ғўзанинг Андижон-36 нави уруғлари ПМКCu²⁺Ag 7:3, ПМКCu²⁺Ag 8:2, буғдойнинг Оксув ва соянинг Барака ва Селекта-302 навлари уруғлари НаноАХЗ, НаноХЗ нанопрепаратлари билан капсулалаш усули Андижон вилояти Қўрғонтепа туманининг “Оксув” фермер хўжалигида 164 гектар майдонга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 7 октябрдаги 02/020 -3204-сон маълумотномаси). Натижада ғўзадан қўшимча 4,7-5,0 ц/га (28,8 тонна), буғдойдан 12-15 ц/га (111,8 тонна), соядан 5-6,1 ц/га (9,9 тонна) ҳосил олиш имконини берган;

ғўзанинг Андижон-36, буғдойнинг Краснодар-99, соянинг Барака ва Селекта-302 навлари уруғлари ПМКCu²⁺Ag 7:3, ПМКCu²⁺Ag 8:2, НаноАХЗ, НаноХЗ билан ишлов берилиб, Андижон вилояти Избоскан туманининг

«Избоскан юксалиш неъмат» ва «Мойгир Юсуфхон» фермер хўжаликларида 135 гектар майдонга жорий қилинган ва бу назоратга нисбатан 8-10% га ҳосилдорликни оширишга имкон берган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 7 октябрдаги 02/020 -3204-сон маълумотномаси). Натижада жами ғўзадан 37,45 тонна пахта хомашёси, буғдойдан 46,8 тонна ва соядан 2 тонна қўшимча дон маҳсулотлари олишга эришилган;

ғўзанинг С-6524 ва Ан-Боёвут-2 навларининг уруғларини капсулалаш учун ПМКCu²⁺Ag 7:3, ПМКCu²⁺Ag 8:2 нанополимер препаратларидан фойдаланилиб 80 гектар майдонга, буғдойнинг Дўстлик нави уруғлари НаноАХЗ, НаноХЗ препаратлари билан ишлов берилиб 56 гектар майдонга «Жавлонбек» фермер хўжалигида ва соянинг Селекта-302 нави уруғлари НаноАХЗ нанопрепарати билан ишлов берилиб Жиззах вилояти Пахтакор туманининг «Дурдона» фермер хўжалигида эса 10 гектар майдонга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 7 октябрдаги 02/020-3204-сон маълумотномаси). Натижада ушбу экинларнинг ҳосилдорлигини 8-10% га оширишга имкон берган ва пахта хом-ашёси бўйича 4 ц/га ёки 32 тонна, буғдой бўйича 8 ц/га ёки 44,8 тонна ва соя бўйича 5 тонна қўшимча ҳосил олинган;

ғўзанинг Ан-Боёвут-2 нави уруғлари ПМКCu²⁺Ag 7:3 ва буғдойнинг Гром нави уруғлари НаноАХЗ ва НаноХЗ нанополимер препаратлари билан ишлов берилиб, Жиззах вилояти Зафаробод туманининг «Тоштемир ота» фермер хўжалигида мос равишда 45 ва 55 гектар экин майдонларига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 7 октябрдаги 02/020-3204-сон маълумотномаси). Натижада пахта хомашёсидан 18 тонна (31,2 ц/га) ва ғалладан 41,25 тонна дон (61 ц/га) қўшимча ҳосил олиш имконини яратган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 15 та, шу жумладан 6 та халқаро ва 9 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 28 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 13 та мақола, жумладан, 7 таси республика ва 6 таси хорижий журналларда нашр этилган. “Ўсимликларнинг ўсишини бошқарувчи Аскарботхитозанни *Vombux mogi* олиш усули” патентини олишга талабнома расмийлаштирилган (IAP 2020 0370).

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, олти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 199 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган. Дунёда қишлоқ хўжалигига нанотехнологияларни жорий этиш кенг тарқалганлиги таъкидланган. Турли давлатларда ҳосилдорликни оширишда нанополимер препаратларнинг таъсирини ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар ҳозирда долзарб вазифа ҳисобланади ва келажак замон талабларига жавоб беради.

Шунингдек, амалга оширилган тадқиқотларнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги, тадқиқотлардан олинган натижаларнинг илмий ва амалий янгилиги асослаб берилган ҳамда уларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг қисқача ҳажми бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Уруғларга экишдан олдин ишлов беришда нанопрепаратлардан фойдаланиш»** деб номланган биринчи бобда нанотехнологияларни қўллаш бўйича тадқиқотларнинг ривожланиш тарихи ҳақида адабиёт манбалари таҳлили келтирилган. Нанополимер препаратлар ва УДК лардан уруғларга экиш олдиндан ишлов беришда фойдаланиш бўйича маҳаллий ва хорижий тадқиқот натижалари батафсил таҳлил қилинган, шунингдек уруғларга экиш олдиндан ишлов бериш нанотехнологияси ўрганилаётган ўсимликларни аксарият белгиларига, жумладан ниҳолларни узунлиги, уларни нам ва қуруқ вазнлари, касаллик кўзғатувчи ва зараркунандаларга чидамлилиги, шунингдек ҳосил структура кўрсаткичларига ва ҳосилдорликка сезиларли таъсир этиши келтирилган. Нанотехнологияларни қишлоқ хўжалигида қўллаш тадқиқотлари асосида, нанопрепаратлардан фойдаланиш ҳосилдорликни оширишни таъминлаши ва деярли барча озиқ-овқат (картошка, донли, сабзавот, ризавор-мева) ва техник (ғўза, каноп) экинларни ноқулай об-ҳаво шароитларига чидамлилигини ошириши аниқланган. Қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларининг морфофизиологик кўрсаткичлари ва экиш сифатларига нанопрепаратлар таъсирининг долзарблиги тўғрисида хулоса қилинган, бу эса ишлаб чиқариш ва маҳсулот сифати хавфсизлигини оширишни таъминлайди, экиладиган материал сифатини оширади, ўсимликларнинг касалланишини камайтиради, зараркунандаларга чидамлилиги ва ҳосилдорлигини оширади.

Диссертациянинг **«Тадқиқотларни ўтказиш жойи, шароити, материаллари ва услублари»** деб номланган иккинчи бобда тажрибалар ўтказилган жойнинг тупроқ-иқлим шароити, бошланғич материал ва тадқиқот услублари ёритилган. ЎЗР ФА ПКФИ ИПС лабараториясида академик С.Ш.Рашидова раҳбарлигида кўп йиллар давомида ипак матосини ишлаб чиқариш қолдиғидан ажратиладиган *Bombux mori* тут ипак қурти ғумбагидан олинадиган нанополимер хитин ва хитозанларнинг физик-

кимёвий, биологик фаол, шунингдек тиббий-биологик хусусиятлари бўйича систематик тадқиқотлар олиб борилаётганлиги келтирилган.

Диссертациянинг «**Биологик фаол нанополимер препаратларнинг уруғларнинг унувчанлигига, қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлиги ва уруғлик сифатига таъсири**» деб номланган учинчи бобда лаборатория шароитида нанополимер препаратларнинг ПМКCu²⁺:Ag 5:5, ПМКCu²⁺:Ag 6:4, ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2, ПМКCu²⁺:Ag 9:1, Хитозан бошланғич 0,5%, НаноХЗ 0,5% (90 кда), НаноАХЗ 0,5% (4:1), андозалар УЗХИТАН, Далброн ва ишлов берилмаган уруғлар (назорат) дан фойдаланиб ғўза, буғдой ва соя уруғларининг ўсиш қуввати ва унувчанлигига таъсири ўрганилган. Олинган маълумотларга кўра ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2, Хитозан бошланғич, НаноХЗ, НаноАХЗ препаратлари кейинги синовлар учун қолдирилган. Қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларининг лаборатория унувчанлигига ҳар хил нанополимер препаратларнинг таъсири таҳлил қилиниб, НаноХЗ, НаноАХЗ ва ПМКCu²⁺: Ag 8:2 нанополимер препаратларининг ғўза, буғдой ва соя уруғлари лаборатория унувчанлигини ошишига ижобий таъсир этиши аниқланган ва уларни уруғларга ишлов бериш (капсулалаш усули) учун тавсия этилган.

Диссертациянинг «**Ғўза, буғдой, соя ўсимликларининг илдиз ва ниҳол узунлигига лаборатория шароитида нанопрепаратларнинг таъсирини аниқлаш**» бўлимида ғўзанинг Андижон-36 нави ниҳоллари узунлиги НаноАХЗ препарати билан уруғларга ишлов берилганда ер устки қисми назоратдан 28,3% га ошган, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 препарати билан эса 19,7% га, энг паст кўрсаткич уруғлари Хитозан препарати билан ишлов берилганда намоён бўлиб, у назоратдан 4,7% га юқори бўлган. Ер остки қисми бўйича назоратдан мос равишда 23,5%, 24,7% ва 8,2% га узунлиги аниқланган (1-жадвал).

Уруғларига НаноАХЗ билан ишлов берилган С-6524 навида ниҳолларнинг ер устки қисми назоратга нисбатан 32,1% га, ПМКCu²⁺:Ag 7:3 препарати билан ишлов берилганда 19,4% га, ер остки қисми бўйича эса тегишли равишда 18,0% ва 17,2% га ошганлиги кузатилган.

Краснодар-99 буғдой нави ниҳолларининг узунлигини таҳлили уруғлари НаноАХЗ нанопрепарати билан ишлов берилганда ер устки қисми бўйича 62,9 мм, ер остки қисми 151,4 мм бўлиб, назоратдан 32,1% ва 8,0% га юқори бўлганлигини кўрсатди.

Нанопрепаратларни ниҳолларнинг узунлигига таъсир этиш механизмини ўрганиш мақсадида ғўзанинг Андижон-36 нави ва буғдойнинг Краснодар-99 нави ниҳоллари 3-5-7-9-10 кунларда ўлчанган, соянинг Барака навида эса 5-7-8-9-10 кунларда аниқланган ниҳоллар узунлиги бўйича маълумотларда келтирилган.

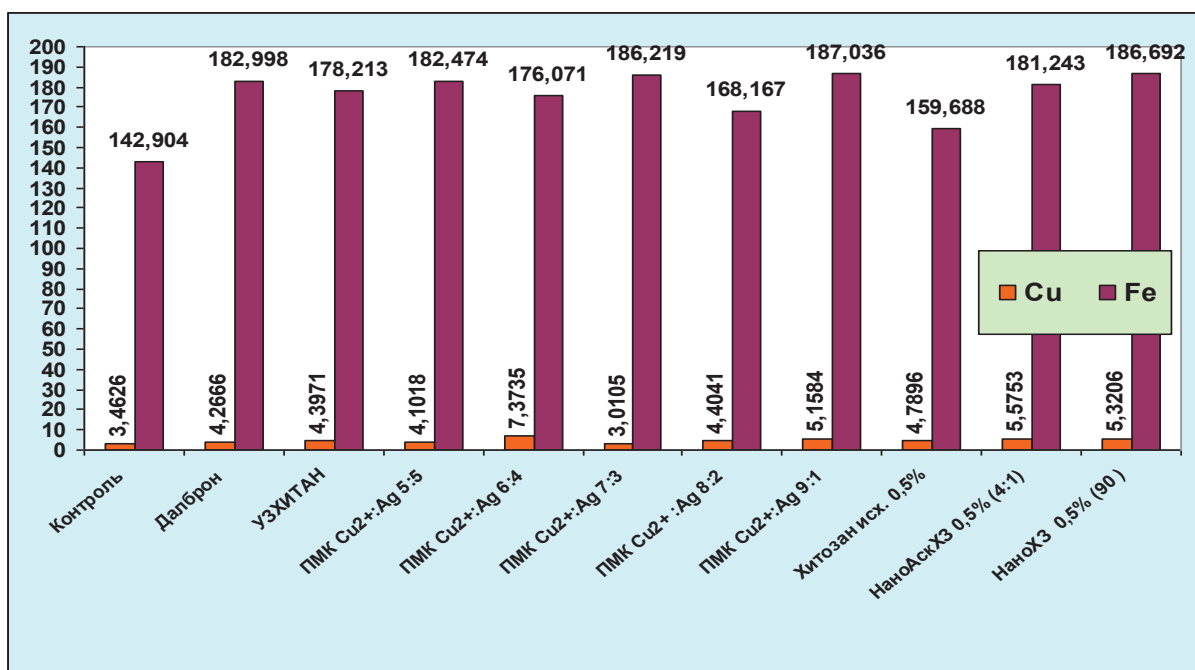
1-жадвал

Ѓўзанинг “Анджон-36” нави илдиз ва ниҳоллари узунлигига наноплимер препаратларнинг ўзаро таъсири 3-10 кунда, 2018-2020 йй (ўрғача маълумотлар)

№	Вариантлар	3-кун		5- кун		7- кун		9- кун		10- кун	
		Ер устки қисми, мм	Ер остки қисми, мм	Ер устки қисми, мм	Ер остки қисми, мм	Ер устки қисми, мм	Ер остки қисми, мм	Ер устки қисми, мм	Ер остки қисми, мм	Ер устки қисми, мм	Ер остки қисми, мм
1.	Назорат	1,4±0,06	3,0±0,05	14,6±0,11	39,4±0,25	31,7±0,22	76,8±0,21	40,6±0,30	90,2±0,51	49,7±0,32	101,5±0,31
2.	Далброн (эталон)	1,5±0,04	3,1±0,05	15,1±0,09	42,1±0,37	32,1±0,25	77,2±0,29	42,3±0,31	91,9±0,37	50,3±0,31	103,7±0,35
3.	УЗХИТАН (эталон)	1,7±0,05	3,4±0,04	14,8±0,12	42,8±0,29	31,9±0,33	78,4±0,19	43,4±0,25	94,2±0,39	54,1±0,32	105,2±0,38
4.	Купрумхит	1,6±0,04	3,3±0,03	15,7±0,13	42,8±0,36	32,3±0,19	78,7±0,23	43,0±0,21	96,7±0,38	55,6±0,39	106,0±0,42
5.	ПМКCu ²⁺ : Ag 7:3	1,6±0,05	3,5±0,04	16,1±0,09	43,2±0,33	33,1±0,23	79,8±0,28	43,1±0,33	98,8±0,54	56,8±0,41	107,9±0,45
6.	ПМКCu ²⁺ : Ag 8:2	1,9±0,03	3,4±0,05	16,7±0,10	43,1±0,27	33,3±0,28	80,7±0,30	47,1±0,18	99,4±0,37	58,4±0,47	108,4±0,42
7.	Хитозан исх. 0,5%	1,9±0,04	3,8±0,06	16,9±0,13	46,4±0,41	33,7±0,30	82,3±0,28	47,4±0,26	101,7±0,56	59,1±0,38	109,4±0,39
8.	НаноХЗ 0,5% (90 кда)	2,4±0,06	4,6±0,07	17,2±0,14	48,7±0,23	35,8±0,25	84,6±0,31	48,9±0,34	102,9±0,41	60,3±0,47	111,3±0,52
9.	АскорбатХЗ	1,8±0,06	3,3±0,03	15,0±0,08	43,0±0,28	32,4±0,29	78,7±0,33	42,1±0,32	97,8±0,42	55,7±0,37	106,3±0,38
10	НаноАХЗ 0,5% (4:1)	1,4±0,04	3,4±0,04	15,7±0,17	42,9±0,42	32,7±0,31	79,4±0,25	44,8±0,27	98,0±0,45	56,4±0,35	106,9±0,43

Оралиқ кузатувларда турли хил нанопрепаратлар таъсири кўрсатилган. Ўтказилган тадқиқотлар маълумотлари шуни тасдиқлайдики, полимерлар билан таққосланган, нанополимер препаратлари ниҳолларнинг ер устки ва остки қисмлари узунлигига самарали таъсир қилган. Натижада энг юқори биологик фаолликка НаноАХЗ, ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 нанопрепаратлари эга эканлиги аниқланган.

Тадқиқотларда нанопрепаратларнинг уруғ ва ўсимликларнинг микро ва макроэлементлар миқдорига таъсири ўрганилган (1-2-расм). Ғўза уруғларига турли хил нанопрепаратлар билан ишлов берилганда, таркибида миснинг энг юқори концентрацияси НаноХЗ 5,8203 мг/кг ва НаноАХЗ – 5,2335 мг/кг препаратларидан фойдаланилганда аниқланган, бу назорат вариантыдан 1,4 ва 1,2 баробар юқоридир.

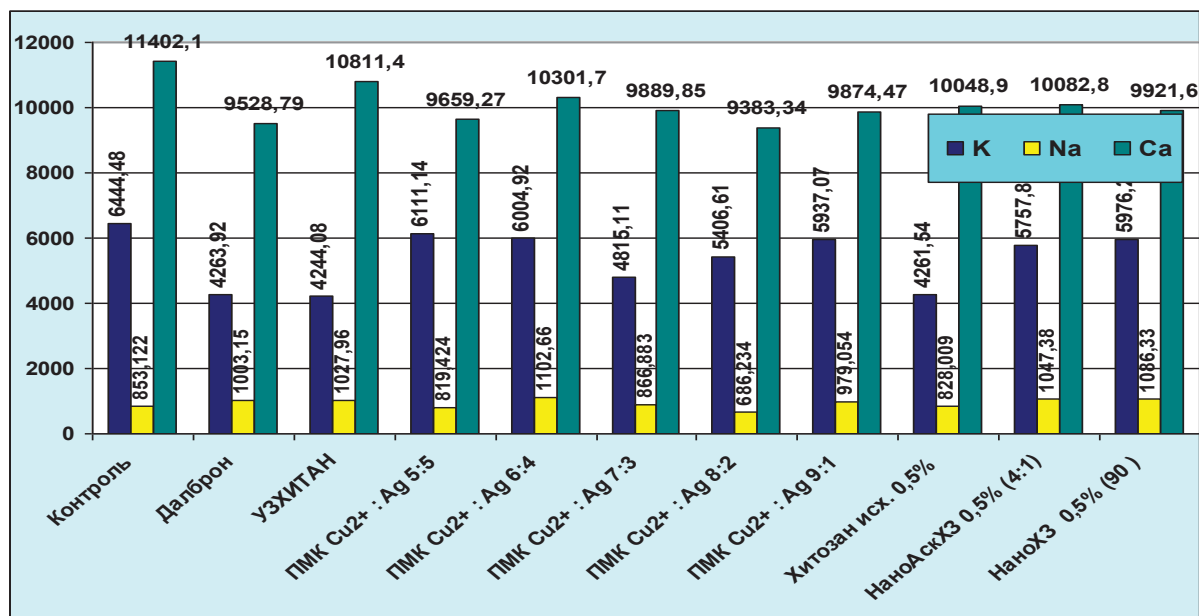


Расм-1. Уруғларига нанопрепаратлар билан ишлов берилган бир ойлик ғўза ўсимликларида Cu ва Fe микроэлементларининг мавжудлиги

ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 ва АХЗ препаратлари билан ишлов берилган уруғларда мис концентрацияси назоратдан паст бўлган. Шунга такидлаш жоизки, фитотрон шароитида етиштирилган бир ойлик ғўза ўсимликларида мис концентрацияси уруғлар таркибидагига нисбатан сезиларли даражада пасайган. Энг кўп пасайиш уруғларига ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 билан ишлов берилган бир ойлик ўсимликларда, энг ками “НаноАХЗ” да бўлди. Маълумотлар шуни кўрсатадики, ўсимликлар таркибида кераклигича мис концентрациясини сақлаб турган.

Уруғларига “АХЗ” ва “НаноХЗ” препаратлари билан ишлов берилган бир ойлик ғўза ўсимликларида темир концентрацияси сезиларли равишда 3,9 баробарга кўпайган, бошқа препаратларда эса бу кўрсаткич 3,0 баробарга ортган. Бир ойлик ўсимликларда калий ва натрий макроэлементлари концентрацияси уруғлар таркибидагига нисбатан сезиларли даражада камайган, бу эса ушбу макроэлементларни ўсимликларнинг шаклланишига

сарфланишидан далолат беради. Бир ойлик ғўза ўсимликлари таркибида калий макроэлементлари концентрацияси уруғлар таркибидагига нисбатан деярли 20-27 баробар камайган. Кўринишидан, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши учун натрий турроқдан ўзлаштирилган.



Расм-2 Уруғларига нанопрепаратлар билан ишлов берилган бир ойлик ғўза ўсимликларида К, Na ва Са макроэлементларининг мавжудлиги

Буғдой уруғлари таркибидаги мис концентрацияси уруғларига ПМКCu²⁺: Ag 8:2 ва ПМКCu²⁺: Ag 7:3 препаратлари билан ишлов берилганда энг юқори натижани кўрсатган, кўрсаткичлар назоратдан мос равишда 15,3% ва 11,8% га юқори бўлган.

Бир ойлик ўсимликларда “НаноАХЗ” препаратидан ташқари назорат вариантида ҳам, турли хил нанопрепаратлар билан ишлов берилганда ҳам мис концентрациясининг камайиши кузатилган. Уруғларга ушбу препарат билан ишлов берилган ўсимликларда мис концентрацияси 20% ошган.

Нанополимер препаратларнинг ўсимликлар ривожланишининг турли хил даврларида ферментлар фаоллигига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, буғдойнинг 7 кунлик ниҳолларида пероксидаза ферментининг фаоллиги “НаноХЗ” 0,5% билан ишлов берилган вариантда ўзини кўрсатиб, бунда унинг фаоллиги 12,66 ед/мг оқсил ни ташкил қилган, бу ишлов берилмаган (5,18 ед/мг) ва “Далброн” (5,52 ед/мг) ва “УЗХИТАН” (6,39 ед/мг оқсил) билан ишлов берилган вариантларнинг фермент фаоллигидан 2 марта ва ундан ортиқ бўлган. Назорат ва андозаларга нисбатан юқори пероксидаза фаоллиги “НаноАХЗ” ва “Сукцинат”- 0,5% препаратлари билан ишлов берилган вариантларда кузатилиб, уларда фаоллик кўрсаткичлар оқсили мос равишда 10,5 ед/мг оқсил ва 9,76 ед/мг оқсилни ташкил этди.

Полифенолоксидаза ферментининг энг юқори фаоллиги уруғларига “НаноХЗ”, “НаноАХЗ” препаратлари билан ишлов берилган ниҳолларда 6,77

ед/мг кузатилган, полифенолоксидаза фаоллиги уруғларига УЗХИТАН, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 ва ПМКCu²⁺:Ag 7:3 билан ишлов берилган ниҳолларда назорат ва андозалардан ҳам паст фаолликка эга бўлган.

Диссертациянинг «**Нанополимер препаратлар ва уларнинг қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлига таъсири**» деб номланган тўртинчи бобида ғўза, буғдой ва соя экинларининг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига полимер препаратларнинг таъсир этиш жараёнлари ўрганилган. Ғўзанинг “Андижон-36” ва “АН-Боёут-2” навлари ўсимликларнинг қуруқ вазн тўплашига нанополимер препаратларнинг таъсири кўрсатилган. Шундай қилиб, ялпи пишиш даврида ўсимликларнинг қуруқ вазни иккита навда ҳам уруғларига нанопрепаратлар билан ишлов берилганда назоратдан юқори бўлган ва “Андижон-36” навида 5,7-15,8 г, “АН-Боёут-2” навида 14,7-26,7 г.ни ташкил этган.

Бундай қонуният ўсимликларнинг ҳар хил ривожланиш фазаларида кузатилган, қайсики ўсимликларнинг қуруқ вазини аниқлаш учун танлаб олинган вақтда ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 препаратлари билан уруғлари капсулаланган “Андижон-36” нави ўсимликлари 25,4-25,8 г. га, “АН-Боёут-2” нави бўйича эса 25,4-25,7 г. га назоратдан юқори бўлган.

Вегетация даврининг охирида Андижон-36 навининг назорат варианты ўсимликлари 40,4 г., “АН-Боёут-2” нави эса 40,3 г. пахта-хом ашёси тўплаган.

Фермер хўжаликлари ва институтнинг тажриба хўжалигида олиб борилган тажрибалардан олинган натижалар шуни кўрсатдики, чигитларни нанополимер препаратлар билан капсулалаш ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигининг ошишига имконият яратди.

ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 препаратларининг ўсимликларнинг қуруқ массасига ижобий таъсир этиши аниқланган, ушбу препаратлар ғўза уруғларини капсулалаш технологиясида қўллаш учун тавсия этилади.

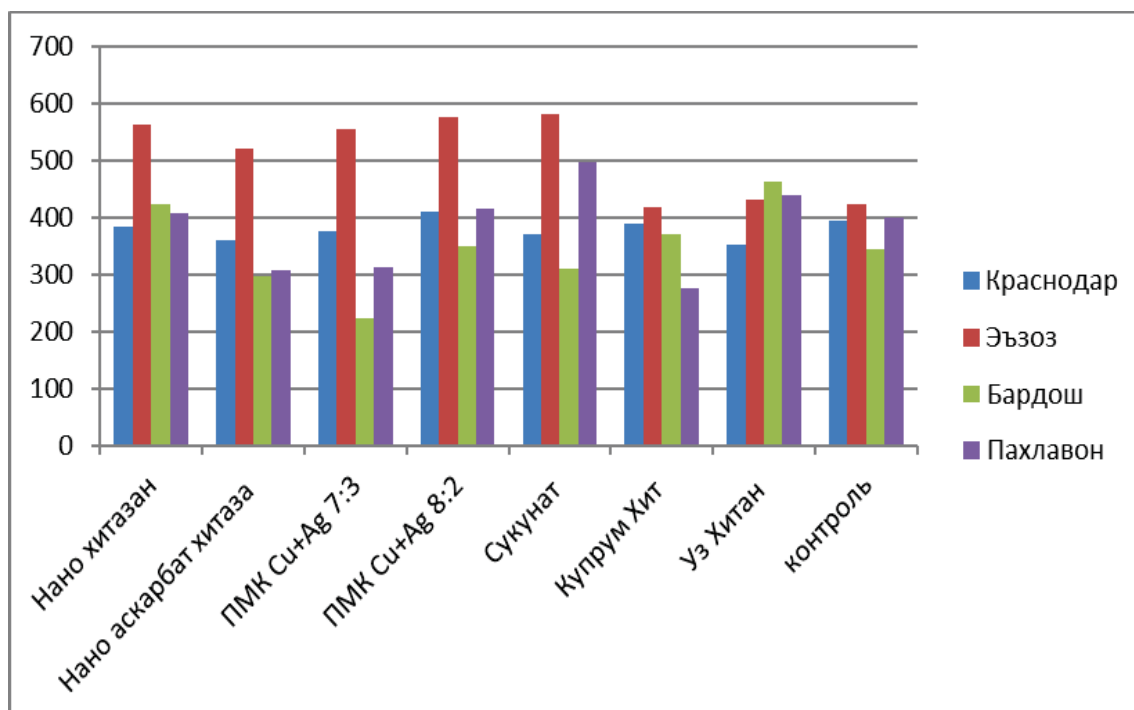
Тадқиқотлар жараёнида нанополимер препаратларни буғдойнинг ҳосилдорлик компонентлари ва доннинг ун сифатига таъсири ўрганилган. Келиб чиқиши турли хил бўлган юмшоқ буғдой навлари уруғларига нанопрепаратлар билан ишлов бериш вегетация даврининг униб чиқиш, ўсиш ва ривожланиш босқичларига ижобий таъсир кўрсатган. “Краснодар-99” навининг уруғларига “НаноАХЗ”, “ПМКCu²⁺:Ag” 7:3 препаратлари билан ишлов берилганда ўсимликларнинг униб чиқиши ва бошоқлаши 4 кунга эрта бўлган.

Бундай ҳолат бошқа навларда ҳам кузатилган. Уруғларига “Купрумхит” ва “УЗХИТАН” (андоза) препаратлари билан ишлов берилганда, ўсимликларнинг униб чиқиши ва бошоқлашига нисбатан кучсиз таъсир этиши кузатилган, аммо назорат вариантыга нисбатан уларда ҳам ўсимликларнинг униб чиқиши ва бошоқлаши тезлашгани намоён бўлган.

Нанопрепаратларни қўллаш уруғларига ишлов берилмаганга (назорат) нисбатан ҳосилдорликнинг ошишига таъсир қилган. “Краснодар-99” нави уруғларига “ПМКCu²⁺:Ag” 8:2 препарати билан ишлов берилганда ҳосилдорлик компонентларини ошиши кузатилган. Ушбу вариантда бошоқ

узунлиги ўртача $11,45 \pm 0,25$ см, битта бошоқдаги бошоқчалар сони $22,2 \pm 0,46$ дона, битта бошоқнинг вазни $4,28 \pm 0,25$ г., битта бошоқдаги донлар сони $63,3 \pm 2,83$ дона ва битта бошоқдаги доннинг вазни $2,74 \pm 0,21$ г. ташкил этган.

Келиб чиқиши маҳаллий бўлган Пахлавон навининг ҳосилдорлик компонентларига нанопрепаратларнинг таъсири ўзгача бўлган. “УЗХИТАН” (андоза) препарати билан ишлов берилган уруғларда ҳосилдорлик кўрсаткичлари назорат варианты билан таққослаганда нисбатан паст бўлган. “ПМКCu²⁺:Ag” 8:2 препарати билан ишлов берилганда, бошоқдаги донлар сонидан ташқари барча кўрсаткичлар паст бўлганлиги аниқланган. Битта бошоқдаги донлар сони мос равишда $38,2 \pm 1,99$ ва $36,3 \pm 1,53$ дона бўлиб, назорат вариантдан ($34,24 \pm 2,15$) 2,06-3,96 донага юқори бўлган.



Расм-3. Нанопрепаратлар билан ишлов берилган уруғларда турли хил юмшоқ буғдой навларининг дон ҳосилдорлиги

Эъзоз навининг ҳосилдорлик компонентларига уруғлари НаноХЗ ва НаноАХЗ препаратлари билан ишлов берилганда ижобий таъсир этиши кузатилган. Эъзоз нави СИММИТ халқаро коллекциясидан танлаб олинган бўлиб, юқори нонбоплик сифатига эга ярим баҳорги буғдой ҳисобланади ва Грекум тур хилига мансуб. Ушбу навнинг уруғларига юқоридаги препаратлар билан ишлов берилганда барча ҳосилдорлик компонентлари назоратга нисбатан юқори бўлган. Бунда мос равишда битта бошоқ вазни $4,04 \pm 0,22$ ва $3,87 \pm 0,22$ г. ($3,27 \pm 0,21$ г. назоратда), бошоқдаги донлар сони $50,3 \pm 2,51$, $46,2 \pm 2,40$ дона ($43,75 \pm 2,73$ дона), битта бошоқдаги донлар вазни $2,87 \pm 0,17$ ва $2,47 \pm 0,13$ г., ($2,3 \pm 0,18$ г.) бўлган.

Нанопрепаратларнинг юмшоқ буғдойнинг турли хил навларининг умумий ҳосилдорлигига таъсири 3-расмда келтирилган.

Нанопрепаратлар орасида доннинг умумий ҳосилдорлиги бўйича энг самаралиси “Нанохитозан” препарати бўлди. Ушбу препарат билан ишлов берилган барча навлар бўйича ўртача ҳосилдорлик 445 г/м^2 ни ташкил этди, бу эса назорат вариантыдан 54 г/м^2 га юқоридир. Навлар орасида энг ҳосилдори 564 г/м^2 Эъзоз нави бўлди, бу эса назорат вариантыга нисбатан фарқи 139 г/м^2 ёки 25% га юқори.

$\text{ПМКCu}^{2+}:\text{Ag } 8:2$ ва УЗХИТАН препаратлари дон ҳосилдорлигига таъсири бўйича юқори кўрсаткичларни намоён этди, бу 1 м^2 майдонда умумий дон ҳосилдорлиги назоратдан юқори бўлган. Ўрганилаётган навлар бўйича Наноаскорбатхитозан, $\text{ПМКCu}^{2+}:\text{Ag } 7:3$ ва Купрумхит препаратларининг ўртача дон ҳосилдорлиги назорат вариантыга қараганда паст бўлган.

Нанопрепаратларнинг доннинг нонбоплик сифатига таъсири ўрганилган. Маълумки, доннинг нонбоплик сифатини белгиловчи асосий хусусиятлари таркибидаги хом клейковина ва КДИ (клейковина диформацияси индекси) ҳисобланади. Краснодар-99 нави донининг нонбоплик сифатини яхшилашда $\text{ПМКCu}^{2+}:\text{Ag } 8:2$ ва Купрумхит препаратлари, Пахлавон навида НаноХЗ ва Эъзоз навида эса УЗХИТАН ва Купрумхитлардан ташқари барча препаратлар энг мақбули бўлган.

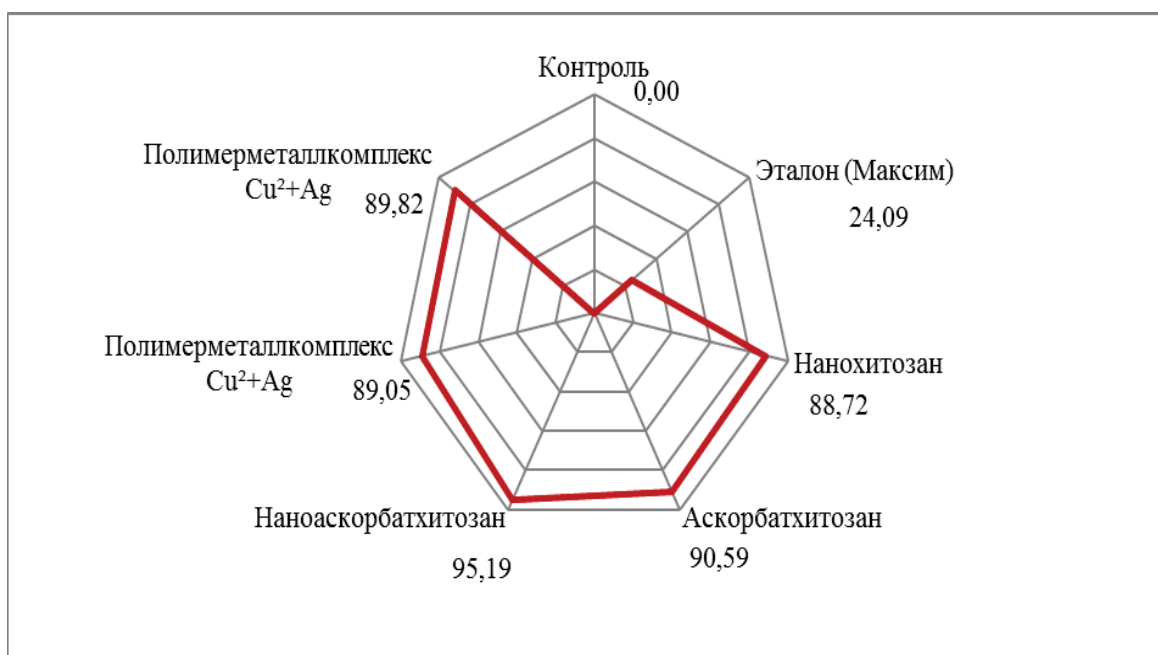
ПСУЕАИТИ тажриба даласида ғўзанинг ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлиги ва унинг компонентларига нанопрепаратларнинг таъсири ҳамда Сукцинат ва Купрумхит препаратларининг баргдан озиклантирилиши ўрганилган. Ҳосилдорликнинг муҳим компонентларидан кўсак вазни ҳисобланади. Андижон-36 нави Сукцинат билан баргдан озиклантирилганда кўсак вазни уруғлари $\text{ПМКCu}^{2+}:\text{Ag } 7:3$, $\text{ПМКCu}^{2+}:\text{Ag } 8:2$ ва НаноХЗ нанопрепаратлари билан ишлов берилган ўсимликларда назоратдан мос равишда $0,19-0,13-0,15 \text{ г. га}$, битта кўсакдаги чигит сони $1,9-2,0-1,8$ донага, 1000 дона чигит вазни $5,9-6,5-5,2 \text{ г. га}$ ортган. Шунга ўхшаш кўрсаткичлар С-6524 ва Ан-Боёвут-2 навларида ҳам кузатилган.

Тўртинчи бобнинг бўлимларидан бирида нанополимер препаратларининг сояни ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлиги ва фузариозга чалинишига таъсири кўрсатилган. Тадқиқотлар кўрсатишича, нанополимер препаратлар стимуляторлик ва фунгицидлик хусусиятларига эга бўлиб, НаноАХЗ препарати билан ишлов берилган уруғларда илдизларнинг фузариоз вилт билан касалланиши аниқланмаган, баргларда бироз зарарланиш кузатилган, ҳосилдорлик эса андоза Гаучога нисбатан $6,1 \text{ ц/га}$ га юқори бўлган. Ҳосилдорлик нанопрепаратлар билан ишлов берилган уруғларда Гаучо ва УЗХИТАН андозалардан $3,0-1,5 \text{ ц/га}$ га ошган. Уруғлари НаноАХЗ билан ишлов берилган ўсимликларда ҳосил фоиз нисбатида андоза Гаучодан деярли 21% га, андоза УЗХИТАНдан эса 15% га юқори бўлган. Қўлланилган нанопрепаратлар ривожланиш босқичларини ўтишида стимуляторлик таъсирга эга, шу сабабли уларни соя уруғларини капсулалашда фойдаланишга тавсия этиш мумкин.

Илмий-тадқиқотларни йўлга қўйиш мақсадида, Волгоград ДАУда нанополимер препаратларининг соя уруғларини фузариоз билан зарарланишига таъсирини ўрганиш бўйича тажриба қўйилган.

Синалаётган нанополимер препаратлардан энг юқори биологик самарадорлик НаноАХЗ (95,19%) препаратида кузатилган (4-расм). Бошқа препаратлар самарадорлиги ушбу препаратникидан бироз паст бўлган бўлсада, бироқ эталон (Максим) дан сезиларли даражада юқори бўлган. Биологик самарадорлик НаноХЗ да 88,72%, АХЗда 90,59%, ПМКCu²⁺:Ag 7:3 да 89,05, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 -89,82% ни ташкил этди.

Олинган маълумотлар шуни кўрсатадики, хитозанга асосланган нанополимер комплекс соя уруғларини илдиз чиришига қарши ҳимоя қилишда юқори биологик самарадорликка эга.



4-расм. Хитозан асосидаги нанополимер препаратларнинг назорат ва андозага нисбатан соя уруғларини фузариоздан ҳимоя қилишдаги биологик самарадорлиги.

Тажрибаларда энг юқори натижалар НаноАХЗ препаратида қайд этилди. Ушбу препарат фузариоз тарқалишини 95,19% га камайтирган. Уруғларга ишлов беришда қўлланилган ПМК Cu²⁺:Ag, НаноХЗ ва АХЗ препаратлари соя уруғларини яхши униб чиқишини тامينлайди. Ушбу препаратлардан уруғларга экишдан олдин ишлов беришда капсулалаш усулидан фойдаланиш учун тавсия этилади.

Диссертациянинг “ПСУЕАИТИ тажриба хўжалиги, Андижон ва Жиззах вилоятлари фермер хўжаликларида нанопрепаратларнинг кишлок хўжалиги экинлари ҳосилдорлигига таъсири бўйича тадқиқотлар” деб номланган бешинчи бобида ПСУЕАИТИ тажриба хўжалигида нанополимер препаратларини Андижон-36, АН-Боёвут-2 ва С-6524 ғўза навлари уруғларининг экиш сифати, ўсимликларнинг ўсиши, ривожланиши ва

ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш бўйича тажрибалардан олинган натижалар келтирилган.

Андижон-36 ғўза нави ўсимликларининг ўсиши ва ривожланиши бўйича энг юқори кўрсаткичлар уруғларига ПМКCu²⁺:Ag 8: 2, ПМКCu²⁺:Ag 7: 3 ва НаноАХЗ препаратлари билан ишлов берилган вариантларда кузатилиб, 1 сентябр ҳолатига назоратдан ўсимлик бўйи бўйича мос равишда 7,4, 8,0, 7,7 см га, симподиал шохчалар сони бўйича 1,5, 1,2, 0,6 донага, кўсақлар сони бўйича 2,4, 1,8, 2,5 донага юқори кўрсаткичларга эга бўлган.

С-6524 нави ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши бўйича олинган натижалар уруғларига ПМКCu²⁺:Ag 8:2 препарати билан ишлов берилганда ўсимликлар бўйи назоратга нисбатан 6,2 см га, симподиал шохлар сони 2,4 донага, кўсақлар сони 2,1 донага ошганлигини кўрсатди. Уруғларига ПМКCu²⁺: Ag 7:3, НаноАХЗ препаратлари билан ишлов берилганда ўсимликлар юқоридаги белгилар бўйича назорат ва андозалардан мос равишда 5,0, 4,2 см га, 2,3, 1,9 донага ва 1,9, 1,3 донага юқори натижаларга эга бўлган.

Фенологик кузатувлар уруғлари нанополимер препаратлари билан ишлов берилган барча нав ўсимликлари мавсум давомида ўсиш ва ривожланиш бўйича устунликка эга бўлганлиги сабабли ушбу препаратлардан уруғларни капсулалашда фойдаланиш учун тавсия этиш мумкин. Уруғларга нанополимер препаратлар билан ишлов бериш пахта хом-ашёси ҳосилига ижобий таъсир кўрсатган. Уруғларига нанополимер препаратлари билан ишлов берилган деярли барча навлар назорат ва андоза вариантларидан юқори натижаларни кўрсатган.

Андижон-36 ғўза нави уруғларига ПМКCu²⁺: Ag 8:2 препарати билан ишлов берилган ўсимликларда ҳосилдорлик назорат вариантдан 4,0 ц/га, андоза Далброндан 3,3 ц/га ва андоза УЗХИТАН дан эса 1,6 ц/га га юқори бўлган. Юқори ҳосилдорликка эришиш тенденцияси ҳосилни биринчи ҳисобга олишдан кузатилганлиги, қўлланилаётган нанопрепаратларнинг пахта хом-ашёсининг эрта пишишига таъсир этганлигини кўрсатади.

Андижон ва Жиззах вилоятлари фермер хўжаликларида буғдой экиннинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига нанополимер препаратларнинг таъсири бўйича ишлаб чиқаришда тажрибалар ўтказилган.

Буғдой уруғларига нанопрепаратлар билан ишлов бериш назорат ва андозаларга нисбатан ўсимликларнинг униб чиқиши, ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир этиши, ўсимликларнинг қишлашини яхшилаши, ҳосилдорлиги ва дон сифатини ошириши аниқланган. “Избоскан юксалиш неъматини” фермер хўжалигида нанопрепаратлар билан ишлов берилган Краснодар-99 нави уруғларларининг униб чиқиши назоратга нисбатан 2-3 кунга барвақт, вегетация даври 3-4 кунга қисқа бўлган.

Назорат вариантыда ҳосилдорлик 62,3 ц/га ни ташкил қилган, уруғлари нанополимер препаратлар билан ишлов берилганда эса ҳосилдорлик 4,5-5,4 ц/га га юқори бўлган. Уруғларига ПМКCu²⁺: Ag 8:2 препарати билан ишлов берилган вариантда энг юқори ҳосил - 67,7 ц/га намоён бўлган.

Оқсув фермер хўжалигида буғдойнинг Оқсув нави ҳосилдорлиги назорат вариантыда 68,4 ц/га бўлган ҳолда, нанопрепаратлар билан ишлов берилган вариантларда назорат вариантыдан 3,9-5,3 ц/га га юқори бўлган. Энг юқори натижани уруғларига НаноАХЗ билан ишлов берилганда ўсимликлар 73,7 ц/га ни кўрсатган ва ушбу вариантнинг ҳосилдорлиги назорат вариантыдан 5,3 ц/га га ортиқ бўлган. “Жавлонбек” фермер хўжалигида буғдойнинг “Дўстлик” нави ҳосилдорлиги назоратга нисбатан 4,9 ц/га га юқори бўлган.

Диссертациянинг **“Тадқиқотларинг амалий натижалари”** деб номланган олтинчи бобида нанопрепаратларни ғўзанинг етиштирилаётган уруғларининг наводорлик ва экиш сифатларига таъсири бўйича олинган натижалари таҳлил қилинган.

Фенологик кузатувларнинг барча саналари бўйича энг юқори кўрсаткичларни уруғларига нанополимер препаратлар билан ишлов берилган ўсимликлар намоён этган, улар назорат ва андоза оилаларига нисбатан устунлик қилган. 1 сентябр ҳолатига ўсимликларнинг бўйи назоратдан 8-12 см ва андозадан 3-8 смга, симподиал шохлари сони назоратдан 0,2-2,0 донага, кўсаклар сони 2,3-3,3 донага, шу жумладан очилганлари 1,5-3,0 донага ортиқ бўлган. Энг юқори натижаларни уруғларига ПМК Cu^{2+} :Ag 8:2, ПМК Cu^{2+} :Ag 7:3 ва АХЗ препаратлари билан ишлов берилган ўсимликлари намоён этишган. Айнан шу оилалар бир хиллик бўйича бир мунча барқарор бўлган.

ПМК Cu^{2+} :Ag 8:2 препарати билан ишлов берилган оилаларда уруғлик пахта хом-ашёсининг ҳосилдорлиги 27,2 ц/га ни ташкил этгани ҳолда, уруғлари препарат билан ишлов берилмаган назорат ўсимликларидан 3,5 ц/га га, Далброн андозасига нисбатан 2,8 ц/га га, андоза УЗХИТАН эса 2,0 ц/га га юқори бўлган. Уруғларига ПМК Cu^{2+} :Ag 8:2 препарати билан ишлов берилган оилаларнинг умумий ҳосилдорлиги 40,3 ц/гани ташкил этиб, бу назорат вариантыдан нисбатан 3,1 ц/га га, андоза Далброндан 1,9 ц/га га ва андоза УЗХИТАНдан 1,4 ц/га га юқори бўлган (2-жадвал).

Қимматли хўжалик белгилари бўйича уруғларига нанопрепаратлар билан ишлов берилган оилаларда уруғларига ишлов берилмаган, Далброн ва УЗХИТАН билан ишлов берилган оилаларга қараганда, пахта хом-ашёсининг вазни 0,1-0,3 г. га, толанинг узунлиги 0,3-0,6 мм га ва тола чиқими 0,1-0,3% га юқори бўлган.

Нанополимер препаратлари уруғларнинг наводорлик сифатига таъсир этмаслиги ва ўсимликларни маълум даражада касалликлардан ҳимоя қилиш хусусиятига эга эканлиги аниқланган.

Ушбу бобнинг иккинчи бўлимида қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларига нанополимер препаратлар билан ишлов беришдан олинган натижаларнинг иқтисодий самарадорлиги таҳлил қилинган. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида ғўзага ПМК Cu^{2+} :Ag 8:2, ПМК Cu^{2+} :Ag 7:3, буғдойга НаноАХЗ, НаноХЗ ва сояга НаноАХЗ нанополимер препаратлари билан ишлов бериш тавсия этилган. Кўрсатилган препаратларни кўллаш ҳосилдорликни ғўзада 3-5 ц/га, кузги буғдойда 8 ц/га ва сояда 3-4 ц/га га ошириш имкониятини берган.

2-жадвал

Биринчи йилдаги уруғлик кўчатзорининг ҳосилдорлиги, қимматли хўжалик белгилари ва толанинг технологик хусусиятларига нанопрепаратларнинг таъсири

№	Тадқиқот вариантлари	Ҳосилдорлик, ц/га								Пахта хом ашёсининг қимматли хўжалик белгилари			Толанинг технологик хусусиятлари		
		Намунавий терим вазни, кг/га	Ҳосилдорлик, ц/га	Оилавий терим		Уруғлик пахта хом ашёси		Умумий, ц/га	+назоратга нисбатан	Бир донга кўсак вазни, гр	Тола узунлиги, мм	Тола чиқими, %	Метрик рақами	Узулиш кучи г/с	Узулиш узунлиги, см
				кг	ц/га	кг	ц/га								
1	Назорат	0,57	7,9	1,14	15,8	1,71	23,7	37,2	0	5,7	35,4	38,8	5680	4,3	24,4
2	Далброн (андоза)	0,58	8,1	1,17	16,3	1,75	24,4	38,4	+0,8	5,8	35,2	39,0	5690	4,3	24,5
3	УЗХИТАН (андоза)	0,58	8,1	1,23	17,1	1,81	25,2	38,9	+1,7	5,8	35,2	39,0	5700	4,2	23,9
4	Аскорбат-хитозан	0,58	8,1	1,24	17,9	1,87	26,0	39,1	+1,9	5,8	35,8	39,1	5640	4,4	24,8
5	НаноАХЗ 0,5%	0,59	8,2	1,30	18,1	1,89	26,3	39,6	+2,4	5,9	35,9	39,2	5690	4,3	24,5
6	ПМКCu ²⁺ : Ag 7:3	0,59	8,2	1,30	18,2	1,90	26,9	39,9	+2,7	5,9	36,0	39,2	5700	4,2	23,9
7	ПМКCu ²⁺ : Ag8:2	0,60	8,3	1,36	18,9	1,96	27,2	40,3	+3,1	6,0	35,9	39,1	5690	4,3	24,5
8	Хитозан бошланғич	0,58	8,1	1,28	17,8	1,86	25,9	38,9	+1,7	5,8	35,6	39,2	5690	4,4	25,0
9	НаноХЗ	0,59	8,2	1,30	18,1	1,89	26,3	39,4	+2,2	5,9	35,7	39,0	5690	4,4	25,0

ЭКФ₀₅=3,12 ц/га

Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги маълумотиغا кўра, Андижон ва Жиззах вилоятларида нанополимер препаратлар билан капсулаланган ғўза уруғлари 263 гектар майдонга экилди, андоза Гаучо ва Далброн кимёвий препаратларига нисбатан 4-5 ц/га ҳосилдорлик юқори бўлди. Натижада қўшимча пахта хомашё ҳосили 125,25 тоннани ташкил этди, 1 тонна харид нархи 4500,0 минг сўм, 1 гектар майдондан қўшимча 2143060 сўм даромад, жами 563625000 сўм олинди.

Кузги буғдой 249 гектар майдонга экилди, андоза Далучу препаратига нисбатан 7-8 ц/га ҳосилдорлик ошди ва қўшимча 183,97 тонна дон ёки 1 тонна харид нархи 1500,0 минг сўм ҳисобида, бир гектардан қўшимча 1108253 сўм даромад (жами 275955000 сўм) олинди.

Соя бўйича 33 гектар экин майдонидан қўшимча 15,35 тоннадан 56795000 сўм, андоза Гаучо ва Узгуми кимёвий препаратларига нисбатан ўртача ҳисобда

4.5-5,0 ц/га ҳосилдорлик юқори бўлиб, бир тонна дон харид нархи 3700,0 минг сўм ҳисобида бир гектардан кўшимча 1721060 сўм даромад олинди.

Уч йил мобайнида умумий иқтисодий самара 896375 минг (саккиз юз тўқсон олти миллион уч юз етмиш беш минг) сўмни ташкил этди.

ХУЛОСАЛАР

1. Гўза, буғдой ва соя уруғларининг лаборатория шароитида унувчанлиги аниқланган ва келгуси тадқиқотларда ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺: Ag 8:2, Хитозан бошланғич 0,5%, НаноХЗ 0,5% (90 кда), НаноАХЗ 0,5% (4:1) ҳамда бир қатор бошқа препаратлардан фойдаланилган.

2. НаноАХЗ 0,5% (4:1), ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 нанопрепаратлари юқори биологик фаолликка эгаллиги, ўсишнинг биринчи босқичида ниҳолларнинг ер устки ва остки қисмлари узунлигини оширишга имкон бериши, уруғлари нанополимер препаратлар билан ишлов берилган ўсимликлар таркибида микро ва макроэлементлар концентрацияси бир текис тақсимланишини таъминлаши аниқланган.

3. Ниҳолларнинг ер остки ва устки қисмлари ўлчовларининг математик таҳлили шуни кўрсатадики, биокимёвий реакциялар эҳтимолини ошириши ва экспериментал-максимал равишда ўтиши натижасида ўсимликлар ўсишининг барча кўрсаткичлари яхшиланиши кузатилган.

4. Нанопрепаратларни полимер препаратлар билан таққослаш натижасида, ўрганилган барча вазиятларда нанопрепарат вариантларида ўсимликларнинг ўсиш кўрсаткичлари турли ҳолатларга сезгир бўлиши, бунинг асосида ниҳолларнинг ўсишига у ёки бу омилнинг сифат ва миқдорий таъсирини баҳолаш аниқланган.

5. ПМКCu²⁺: Ag 7:3 нанопрепарати ўсимликларнинг субстрат – энзим ферментлар комплексига таъсир кўрсатади ва биокимёвий реакциялари мис иони ҳисобига фаоллашган, қайсики унинг кичик ион радиуси ва турли хил симметрия орбиталининг (S, P, d) кўплиги, фермент ко-факторига жуда яқинлашишига имкон берган. Гўзанинг 25 кунлик ниҳолларида пероксидаза (45,7 ед/мг оқсил) ва полифенолоксидаза (20,31 ед/мг оқсил) ферментларининг энг юқори фаоллиги уруғлари ПМКCu²⁺: Ag 7:3 препарати билан ишлов берилган вариантда аниқланган.

6. Нанопрепаратлар келиб чиқиши турли хил бўлган ҳар хил буғдой навлари ҳосилдорлик компонентларига турлича таъсир этган, Краснодар-99 биологик кузги буғдой навига ўхшаш ПМКCu²⁺:Ag 8:2, УЗХИТАН препаратлари, Эъзозга ўхшаш баҳорги буғдой навларига НаноХЗ ва НаноАХЗ препаратлари ижобий таъсир кўрсатиши, Краснодар-99 навида ПМКCu²⁺:Ag 8:2 ва Купрумхит препаратлари донининг нон ёпиш сифатини яхшилаш учун энг мақбули бўлганлиги аниқланган.

7. Соя уруғлари НаноАХЗ, АХЗ, ПМКCu²⁺:Ag 7:3 препаратлари билан ишлов берилганда, нанополимер препаратларнинг стимуляторлик ва фунгицидлик хусусиятларига эгаллиги, ҳосилдорлиги эса Гаучо ва УЗХИТАН андозаларидан 3,0-1,5 ц/га га юқори бўлганлиги, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 ва

ПМКCu²⁺:Ag 7:3 вариантларида назоратга нисбатан ўсимликларнинг ривожланиш даврларини ўтишда стимуляторлик таъсирига эгаллиги исботланган.

8. Буғдой уруғлари нанопрепаратлар билан ишлов берилганда, ниҳолларнинг униб чиқишига ижобий таъсир этганлиги, ўсимликларнинг назоратдан 3-4 кун барвақт униб чиққанлиги аниқланган. Ҳосилдорлиги нанополимер препаратлар билан ишлов берилганда назорат вариантыдан 3,9-5,3 ц/га га юқори бўлган. Энг юқори натижа уруғлари НаноАХЗ билан ишлов берилган ўсимликларда 73,7 ц/га, бу назорат вариантыдан ҳосилдорлиги 5,3 ц/га га юқорилиги намоён бўлган.

9. ВолГАУда ўтказилган тадқиқотлар хитозан асосидаги нанополимер комплексларнинг соя уруғларини илдиз чиришдан ҳимоя қилишда юқори биологик самарадорлигига эга эканлиги, энг юқори натижаларни НаноАХЗ – 95,19%, ПМКCu²⁺:Ag 7:3 – 89,05%, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 – 89,82%, НаноХЗ - 88,72% ва АХЗ – 90,59% ни кўрсатганлиги, бу соя уруғлари унувчанлигининг ошишига ёрдам беришини намоён этган.

10. Дала шароитидаги тадқиқотлар натижасида НаноАХЗ, АХЗ ва ПМКCu²⁺:Ag 7:3 вариантларида соянинг фузариоз вилт касаллигига мойил эмаслиги, касалланиш даражаси барглarda 5%, илдизларида 0% бўлганлиги, нанополимер препаратларнинг стимуляторлик ва фунгицидлик хусусиятларига эга эканлиги аниқланган.

11. Уруғлик етиштиришда нанополимер препаратларни қўллаш ўсимликларнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига ижобий таъсир қилиши, оилаларнинг наводорлик сифатларига таъсир этмаслиги ва ўсимликларни касалликлардан маълум даражада ҳимоя қилиши исботланган.

12. Уруғларни нанопрепаратлар билан капсулалаб экишни қўллаш қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлиги бўйича самарадорликни намоён этган. Ғўза, буғдой ва соя экинларининг ҳосилдорлиги, нанопрепаратлар билан ишлов берилмаган вариантларга нисбатан 7-8% юқори бўлган. Уч йил давомида умумий иқтисодий самарадорлик 896375 минг (саккиз юз тўқсон олти миллион уч юз етмиш беш минг) сўмни ташкил этган.

13. Ғўза уруғларини ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 нанополимер препаратлари билан капсулалашни қўллаш ва Республикаимизнинг барча ҳудудларида экишни жорий этиш тавсия этилади.

14. Буғдой ва соя уруғларини НаноХЗ ва НаноАХЗ нанополимер препаратлари билан капсулалаб экиш учун қўллаш ва Ўзбекистон Республикасидаги агрокластер ва фермер хўжаликларида экиш учун жорий қилиш тавсия этилади.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
PhD.05/27.02.2020.Qx.42.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК (DSc) ПРИ НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ
ИНСТИТУТЕ СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНОВОДСТВА И
АГРОТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ХЛОПКА**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

АМАНТУРДИЕВ ШАВКАТ БАЛКИБАЕВИЧ

**ДЕЙСТВИЕ НАНОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И
ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
(ХЛОПЧАНИК, ПШЕНИЦА, СОЯ)**

06.01.05 – Селекция и семеноводство

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК (DSc)**

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2019.1. DSc/Qx111.

Докторская диссертация выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (paxtauz@mail.ru) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научные консультанты:

Рашидова Сайёра Шарафовна
доктор химических наук, академик

Рашидова Дилбар Каримовна
доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник

Официальные оппоненты:

Рахманкулов Саид-Акбар
доктор биологических наук, профессор.

Давранов Кодиржон Сотволдисевич,
доктор биологических наук, профессор.

Бабоев Саидмурод Кимсанбаевич,
доктор биологических наук, профессор

Ведущая организация:

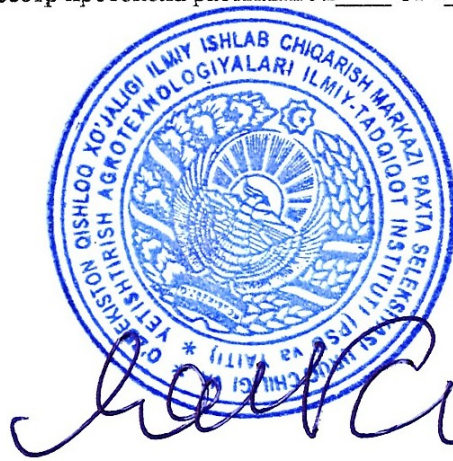
Научно-исследовательский институт зерна и зернобобовых культур

Защита диссертации состоится «14» октября 2021 года в 10⁰⁰ часов на заседании Разового научного совета на основе научного совета Ph.D.05/27.02.2020.Qx.42.02 по присуждению ученой степени доктора наук (DSc) при научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (Адрес: 111218, Ташкент, ул. Университетская, дом-1. Тел: (+99871) 150-62-78; факс: (+99871)150-61-37; E-mail: paxtauz@mail.ru; Актовый зал научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (зарегистрировано за № 1286). Адрес: 111218, Ташкент, ул. Университетская, дом-1. Тел: (+99871) 150-62-78; факс: (+99871)150-61-37; Актовый зал научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка.

Автореферат диссертации разослан «28» сентябрь 2021 года.

(реестр протокола рассылки № _____ от «__» _____ 2021 года.



[Handwritten signatures in blue ink]

А.Э.Равшанов
Председатель Разового научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.с.х.н., с.н.с.

А.Ё.Курбонов
Ученый секретарь Разового научного
совета по присуждению ученых степеней,
д.с.х.н., с.н.с.

С-А.Рахманкулов
Председатель Разового научного семинара
при научном совете по присуждению
ученых степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире широко распространяется внедрение нанотехнологий для применения в сельском хозяйстве. «За последние десятилетия производство хитозана в мировом масштабе достигло более 3000 тонн. Лидерами производства хитозана является США, Япония, Индия, Китай, Италия и Россия. Более 15% хитозана в мировом масштабе выпускает фирма PRIMEX. Около 25% производимого хитозана реализуется через Японские фирмы. Хитозан производится в 15 странах мира и используется в 80 отраслях промышленности, сельского хозяйства и т.д.»¹ Углубление научно-исследовательских работ, направленных на изучение влияния нанотехнологий на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур имеет важное научно-практическое значение.

Учеными во многих странах мира, таких как США, Японии, Индии, Китая, Вьетнама, Германии, России и Узбекистана для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур проводятся исследования по изучению влияния нанополимерных препаратов на посевные качества семян, рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур. Проводимые исследования по изучению влияния наноматериалов на семена, растения и получаемую продукцию, на метаболические процессы в растениях, а также разработка методов, позволяющих получать эту информацию является одним из актуальных проблем.

В Республике Узбекистан благодаря уникальным и выдающимся свойствам наноматериалов проводятся работы по улучшению аграрного сектора с использованием нанотехнологий и наноматериалов. Исследования, проведенные на разных растениях, показали, что наночастицы могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на растения в зависимости от размера, концентрации, химического состава, стабильности и формы наночастиц. Наноматериалы стали более широко использоваться для восстановления окружающей среды, благодаря чему на основе синергизма можно еще больше повысить эффективность восстановления загрязненной почвы металлами и металлоидами. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан намечена задача «...углубление структурных реформ и динамичное развитие сельскохозяйственного производства, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, расширение производства экологически чистой продукции, значительное повышение экспортного потенциала аграрного сектора»². Исходя из этой задачи, в республике изучение отечественных нанополимерных препаратов на основе хитозана и его производных

¹ <http://nano-info.ru/post/1844>

² Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» за УП-4947 от 07 февраля 2017 г

получаемых из куколок тутового шелкопряда играет важную роль в выявлении биологических действий наночастиц, а также их полезное и вредное воздействие на растения.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Постановлениями Президента Республики Узбекистан №ПП-3683 от 27 апреля 2018 года «О мерах по коренному совершенствованию системы семеноводства в Республике Узбекистан» и №ПП-1071 от 11 марта 2009 года «О программе мер по ускорению строительства и освоению производства новых видов химической продукции», Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан №328 от 19 сентября 1996 года «О политике Правительства Республики Узбекистан в области семеноводства», а также и другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации.

Научные исследования по применению нанополимерных препаратов для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира. К ним можно отнести: Scool of Biosciences, Mahatma Gandhi University Kerala (Индия), Departament of Molecular Biology and biotechnology, Rajasthan College of Agriculture (Индия), University medical of Mainz, Langenbeckstasse (Германия), Institute of Biotechnology, Tanta University (Египет), Institute of Environmental Technology Vietnam Academy of Science and Technology (Вьетнам), Vietnam Agrotechnological University, Institute of Biotechnology Vietnam Academy of Science and Technology (Вьетнам), The Connecticut Agricultural Experiment Station, (США), Stockbridge School of Agriculture, University of Massachusetts Amherst (США), University of Chinese Academy of Sciences (Китай), The Hong Kong Polytechnic University (Китай), Institute of Life Sciences, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine (Румыния), Институт физиологии растений Российской академии наук (Россия), Всероссийский институт защиты растений (Россия), Институт химии и физики полимеров Академии Наук РУз, Научно исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (Узбекистан).

В результате научно-исследовательских работ, проводимых в мире по обработке семян биологически активными соединениями получен ряд научных результатов. Установлено, что препараты на основе хитозана и его производных придают растениям высокую устойчивость к болезням и вредителям. Выявлены их природные иммуномодулирующие свойства, способствующие увеличению урожая (University of California, University of

Arizona, New Mexico State University, USDA Shafter Cotton Research Station); хитозан и его производные обладают фунгицидными и особенно бактерицидными свойствами, а также способностью стимулировать рост растений (Indian Institute of Agricultural Science). Использование препаратов на основе хитозана и его производных в хлопководстве обеспечивает уменьшение потерь от сосущих насекомых, увеличение урожайности и качества хлопка-сырца (Chineses Academy of Agricultural Science); извлеченный из ракообразных хитозан считается уникальным биополимером для использования в качестве средства биологической защиты растений (Tanta University); на основе низкомолекулярного хитозана, полученного из природного сырья, разработан и получен препарат агростимул, аналогичные разработки проведены в Институте физиологии растений Российской академии наук и Всероссийском институте защиты растений (Россия). В Институте химии и физики полимеров АН РУз разработана технология получения хитина и хитозана из отходов производства натурального шелка в виде куколок тутового шелкопряда.

В мировом масштабе, на сегодняшний день, полимерные материалы на основе хитозана используются для увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции. В качестве объектов по ряду приоритетных направлений проводятся исследования, по применению хитозана и его производных, которые на основе полимерных композиции используются для внедрения технологий капсулирования семян. Биологически активные полимеры способствуют сохранению сортовых и посевных качеств семян, активизации физиологических процессов, роста и развития растений и требуют разработки технологии для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Степень изученности проблемы. Ученые в ведущих зарубежных научных центрах проводят исследования по изучению предпосевной обработки семян различными нанопрепаратами. Изучение их влияния на прорастание семян и развитие растений сельскохозяйственных культур освещены в работах Н. Duan, В. Wang, Z. Huang, С. Li., Z. Zhao., S. Ilk, N. Saglam, M. Ozgen, F. Korkusuz, также УДП металлов S. D. Polishchuk, A. A. Nazarova, M. V. Kutskir, D. G. Churilov, Y. N. Ivanycheva, V. A. Kiryshin, G. I Churilov и наночастицами металлов Thi Hao Chu, Thi Thuy Nguyen, Hien Dao Trong, Quoc Buu Ngo, Yaoyao Wanga, Fuping Jianga, Chuanxin Mab, Yukui Ruia, Daniel C.W. Tsangd, Baoshan Xingc, Anshu Rastogi, Marek Zivcak, Oksana Sytar, Hazem M. Kalaji, Xiaolan He, Sonia Mbarki, Marian Brestic и др.

Проблемами предпосевной подготовки семян при обработке химическими соединениями и полимерными препаратами имеющими стимулирующий эффект, занимались М.Д.Мукатова, К.Е.Овчаров, С.Ш.Рашидова, В.Ракитин, Ш.И.Ибрагимов, Р.С.Исаев, Х.Р.Рахимов, Ш.Б.Байрамбекова, Р.С.Назаров, К.С.Давранов., Д.К.Рашидова, Ш.Абдуалимов и др, которые своими исследованиями доказали устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям, их раннему развитию, способствующему повышению

урожайности и качеству сельскохозяйственной продукции под воздействием таких соединений. В лаборатории «Синтеза перспективных полимеров» Института химии и физики полимеров Академии Наук Республики Узбекистан под руководством академика С.Ш.Рашидовой с учениками получены на основе хитозан *Bombyx mori* нанополимерные препараты, такие как полимер металлокомплекс с ионом меди и серебра, НаноХЗ, НаноАХЗ и др.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного и научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.

Диссертационные исследования по диссертации проводились в рамках фундаментальных и прикладных проектов Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка: № КХФ-5-026 «Выявление закономерности физиологии развития семян и растений хлопчатника под действием нанополимерных систем» (2012-2016 гг.), № КХА-9-047 «Разработка применения новых биополимерных композиций при капсулировании посевных семян хлопчатника» (2015-2017 гг.), № МВ-КХ-А-КХ-2018-152 «Применение экологически безопасных полимерных нанопрепаратов в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур, хлопчатник, пшеница, соя» (2018-2020 гг.).

Целью исследования является выявление значения действия биологически активных нанополимерных комплексов на основе хитозана и его производных на морфофизиологические показатели качества посевных семян, урожайности и качества продукции, а также разработка механизма действия атомов/ионов металлов на ферментативную реакцию.

Задачи исследования:

определение действия нанопрепаратов ПМК на качество семян, рост и развитие сельскохозяйственных растений по физиологическим и биохимическим показателям;

оценить действие изучаемых нанопрепаратов на основе хитозана и его производных в лабораторных и полевых условиях на разных сельскохозяйственных культурах (хлопчатник, пшеница, соя) и определить процент поражаемости болезнями;

определить активности окислительно-восстановительных ферментов хлопчатника, пшеницы и сои при предпосевной обработке семян нанополимерными препаратами с ионами меди и серебра;

выявить действие нанополимеров на морфологию и развитие растений, урожайные и хозяйственно ценные качества получаемой продукции;

определить вопросы моделирования влияния капсулирования семян с использованием ионов меди на показатели роста и развития растений;

определить влияние оптимальных доз, исследуемых нанопрепаратов в процессе вегетации растений, раскрытие механизма действия нанополимеров;

исследовать действия нанопрепаратов на сортовые и посевные качества воспроизводимых семян хлопчатника.

Объектом исследований служили семена хлопчатника - С-6524, Ан-Баяут-2, Андижан-36, пшеницы - Краснодар-99, Гром, Дустлик, Оксув, Бардош, Пахлавон, Эъзоз, Тезпишар, Истиклол-6, Семуруг, сои – Орзу, Барака, Селекта-302 включенных в Государственный реестр сортов, рекомендованных к посеву на территории Республики Узбекистан, обработанных исследуемыми полимерными и нанополимерными препаратами на основе хитозана и его производных ПМКCu²⁺:Ag 5:5, ПМКCu²⁺:Ag 6:4, ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2, ПМКCu²⁺:Ag 9:1, Хитозан исходный 0,5%, НаноХЗ 0,5% (90 кда), Аскорбатхитазан, НаноАХЗ 0,5% (4:1), Кумрумхит 0,5%, Сукцинат 0,5% а также эталонными препаратами УЗХИТАН, Далтебу, Гаучо, Максим, Витавакс, П-4 и Далброн.

Предметом исследования является оценка эффективности обработки семян изучаемыми полимерными нанопрепаратами, их влияние на развитие семян и растений хлопчатника, пшеницы и сои (активность ферментов, рост и развитие растений, урожайность и др.).

Методы исследования. В диссертации для определения микромакроэлементов использованы методы оптико- эмиссионной спектроскопии и индуктивно связанная плазма масс-спектрометрии, которые проводили на приборе ОЭС и ИСП Optima 2400 DV США, интенсивность некоторых процессов обмена веществ и активность ферментов определяли по методике «Практикум по биохимии растений», статистическую обработку результатов полученных в процессе исследований проводили по Б. А. Доспехову, анализ компонентов урожая используя программы Stat View (www.statview.com, SAS Institute Inc) с последующим дисперсионным анализом (ANOVA, Analysis of variance), а степень значимости по $P < 0.05$, $P < 0.01$, а полевые опыты закладывали по общепринятой УзНИИХ методике «Дала тажрибаларини ўрганиш услублари» (2014 г).

Научная новизна исследований заключается в следующем:

впервые выявлено действие нанопрепаратов полимерметаллокомплексов (ПМК) на качество семян, рост и развитие сельскохозяйственных растений по физиологическим и биохимическим показателям;

обосновано, что при обработке семян хлопчатника, пшеницы и сои препаратами из нанополимеров, содержащих ионы меди и серебра вдвое увеличивается активность ферментов, ускоряются процессы роста и развития проростков;

выявлено положительное действие нанополимерных препаратов на морфологию, развитие растений, урожайность и качество получаемой продукции сельскохозяйственных культур;

методами моделирования, доказано, что капсулирование семян нанопрепаратами содержащих ионы меди и серебра положительно влияют на улучшения показателей роста и развития растений;

впервые изучен механизм действия нанопрепаратов при обработке семян хлопчатника, пшеницы и сои на рост и развитие их проростков;

установлено, что нанопрепараты не влияют на сортовые и посевные качества воспроизводимых семян хлопчатника;

разработаны рекомендации по применению полимерметаллокомплексов, содержащих наночастицы металлов на основе хитозана и его производных для использования при технологии капсулирования семян.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

определены нанопрепараты, которые рекомендуются внедрить в сельскохозяйственное производство с целью обработки посевных семян хлопчатника ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2, семян пшеницы и сои НаноХЗ и НаноАХЗ 0,5% (4:1), позволяющие увеличить урожайность на 8-10%;

выявлено, что препарат НаноАХЗ оказывает рост стимулирующее и фунгицидное действие при предпосевной обработке семян сои, способствующее в полевых условиях снизить восприимчивость сои к болезни фузариозного вилта, где поражаемость листьев составляет 5%, корней 0%. На основе полученных достоверных данных препарат НаноАХЗ можно рекомендовать для предпосевной обработки семян сои;

обработка нанополимерными препаратами семян сортов хлопчатника Андижан-36, Ан-Баяут-2 и С-6524, пшеницы Краснодар-99, Оксув, Дустлик, сои Барака, Селекта-302 высеваемые в фермерских хозяйствах Андижанской и Джизакской областей позволили этим хозяйствам получить дополнительную прибыль в сумме 896375 тысяч, (восемьсот девяносто шесть миллионов триста семьдесят пять тысяч) сум.

Достоверность полученных результатов обосновывается проведением исследований в соответствии с современными методами и средствами, их методически правильной постановкой, совпадением теоретических и практических результатов, проведением апробации и положительной оценки специалистами Научно-производственного центра сельского хозяйства и продовольственного обеспечения, получением научных и практических результатов, проведением глубокой математически-статистической обработкой результатов научно-исследовательских работ, широким использованием результатов исследований в производстве, сопоставлением результатов исследований с зарубежными и местными аналогами, обоснованностью закономерностей и выводов.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов подтверждается научной обоснованностью закономерностей исследований изучением экологически безопасных биологически активных нанополимерных препаратов на основе хитозана и его производных для выявления эффективности обработки семян по технологии капсулирования, которая нашла свое подтверждение в экспериментах, проведенных в лабораторных, а также полевых и производственных условиях, показано, что нанопрепараты НаноАХЗ 0,5% (4:1), ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 обладают высокой биологической активностью, что позволяет на первом этапе прорастания увеличивать длину надземной и подземной части проростков, а содержание микро и макроэлементов в растениях от семян обработанных, нанополимерными препаратами способствуют, более

равномерному распределению концентрации этих элементов, а результаты моделирования влияния капсулирования семян показывают, что для ионов меди обнаружено экспериментально максимальное улучшение всех показателей роста растений.

Практическая значимость работы заключается в том, что технологию капсулирования семян нанополимерными препаратами предлагается использовать при подготовке посевных семян хлопчатника, пшеницы и сои в фермерских хозяйствах республики для повышения урожайности.

Внедрение результатов исследований. На основе полученных результатов исследований по определению эффективности влияния нанополимерных препаратов на капсулированные семена хлопчатника, пшеницы и сои показано:

метод капсулирования семян хлопчатника сорта Андижан-36 нанопрепаратами ПМКCu²⁺Ag 7:3, ПМКCu²⁺Ag 8:2, пшеницы сорта Оксув и сои сортов Барака и Селекта-302 нанопрепаратами НаноАХЗ, НаноХЗ в фермерском хозяйстве «Оксув» Кургантепинского района Андижанской области внедрён на 164 гектаров площади (Справка Министерства сельского хозяйства № 02/020-3204 от 07 октября 2020 года). В результате получен дополнительный урожай по хлопчатнику 4,7-5,0 ц/га (28,8 тонны), по пшенице 12-15 ц/га (111,8 тонны), по сои 5-6,1 ц/га (9,9 тонн);

обработанные препаратами ПМКCu²⁺Ag 7:3, НаноАХЗ, НаноХЗ семена сорта хлопчатника Андижан-36, пшеницы Краснодар-99, сои Барака и Селекта-302 в фермерских хозяйствах «Избоскан юксалиш неъмат» и «Мойгир Юсуфхон» Избосканского района Андижанской области внедрены на площади 135 гектаров и позволили повысить урожай на 8-10% по сравнению с контролем (Справка Министерства сельского хозяйства № 02/020 -3204 от 07 октября 2020 года). В результате получен дополнительный урожай по хлопку-сырцу 37,45 тонна, по пшенице 46,8 тонн и по сои 2 тонны;

использованные для капсулирования нанополимерными препаратами ПМКCu²⁺Ag 7:3, ПМКCu²⁺Ag 8:2 для обработки семян хлопчатника сортов С-6524 и Ан-Баяут-2 в фермерском хозяйстве «Жавлонбек» внедрены на площади 80 гектаров, обработанные семена пшеницы сорта Дустлик препаратами НаноАХЗ и НаноХЗ на площади 56 гектаров, а в фермерском хозяйстве «Дурдона» Пахтакорского района Джизакской области внедрен посев сои сорта Селекта-302 обработанный препаратом НаноАХЗ на площади 10 гектаров (Справка Министерства сельского хозяйства № 02/020 - 3204 от 07 октября 2020 года). В результате повышена урожайность этих культур на 8-10% и дополнительно получено урожай по хлопку-сырцу 4 ц/га или 32 тонн, по пшенице 8 ц/га или 44,8 тонны и по сои 5 тонн;

обработка семян хлопчатника сорта Ан-Баяут-2 нанополимерным препаратом ПМКCu²⁺Ag 7:3 и семян пшеницы сорта «Гром» обработанных препаратами НаноАХЗ и НаноХЗ внедрены соответственно на 45 и 55 гектаров в фермерском хозяйстве «Тоштемир ота» Зафарабадского района Джизакской области (Справка Министерства сельского хозяйства № 02/020 -

3204 от 07 октября 2020 года). В результате позволило получить дополнительный урожай хлопка-сырца 18 тонн (31,2 ц/га) и зерна 41,25 тонн (61 ц/га).

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждены на 15, в том числе 6 международных и 9 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 28 научных работ из них 13 статей, из которых 7 в республиканских и 6 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, подана заявка (IAP 2020 0370) на получение патента «Способ получения Аскорбатахитозана *Bombux mori* роста регулятора растений».

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации состоит из 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В введении обоснованы актуальность и востребованность темы проведенных исследований, сформулированы цели и задачи, охарактеризованы объект и предмет исследований. В частности, отмечено, что в мире широко распространяется внедрении нанотехнологии в сельском хозяйстве. Проведенные исследования в различных странах мира по изучению влияния нанополимерных препаратов на увеличение урожайности является актуальной задачей современности и отвечает требованиям будущего.

Научно обосновано соответствие проведенных исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, новизна полученных теоретических и практических результатов исследований, а также приведены сведения о внедрении их в производство, опубликованности результатов, краткой структуре и объеме диссертации.

В первой главе диссертации «**Использование нанопрепаратов для предпосевной обработки семян**» приведен анализ литературных данных по истории развития исследований по применению нанотехнологии. Проанализировано использование полимерных препаратов и УДП для предпосевной обработки семян и результаты отечественных и зарубежных исследований, в том, что нанотехнологии предпосевной обработки семян оказывают существенное влияние на большинство изучаемых признаков растений длину проростков, корня и ростка, их сырую и сухую массы, устойчивость к возбудителям заболеваний и вредителям, а также на показатели структуры урожая и, как итог, урожайность. На основе исследований по применению нанотехнологии в сельском хозяйстве выявлено, что применение нанопрепаратов обеспечивает повышение урожайности и устойчивости к неблагоприятным погодным условиям почти всех продовольственных (картофель, зерновые, овощные, плодово-ягодные)

и технических (хлопчатник, лен) культур. Сделан вывод по актуальности действия нанопрепаратов на морфофизиологические показатели и посевные качества семян сельскохозяйственных культур, что позволяет повысить безопасность производства и качество продукции, улучшить качество посевного материала, снизить заболеваемость и повысить устойчивость к вредителям и увеличить урожайность растений.

Во второй главе диссертации **«Место, условия, материалы и методика проведения исследований»** освещены почвенно-климатические условия места проведения экспериментов, исходный материал и методы исследования. Показано, что в лаборатории СПП ИХФП АН РУз под руководством академика С.Ш.Рашидовой в течение ряда лет проводятся систематические исследования по получению и исследованию физико-химических, биологически активных, а также медико-биологических свойств нанополимеров хитина и хитозана, выделяемых из отходов шелкомотальных производств – куколок тутового шелкопряда *Bombux mori*.

В третьей главе диссертации **«Изучение влияния биологически активных нанополимеров на рост, развитие, урожайность и семенные качества сельскохозяйственных культур»** в лабораторных условиях изучалось влияние нанополимерных препаратов ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 5:5, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 6:4, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 7:3, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 9:1, Хитозан исходный 0,5%, НаноХЗ 0,5% (90 кДа), НаноАХЗ 0,5% (4:1), УЗХИТАН и Далброн использованы как эталон, и контроль семена без обработки, на энергию прорастания и всхожесть семян хлопчатника, пшеницы и сои. Исходя, из полученных данных для дальнейших испытаний были оставлены препараты ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 7:3, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2, Хитозан исх. 0,5%, НаноХЗ 0,5% (90 кда), НаноАХЗ 0,5% (4:1).

Проанализировано действия на лабораторную всхожесть семян сельскохозяйственных культур различных нанополимерных препаратов и выявлено, что нанополимерные препараты НаноХЗ 0,5% (90 кда) и НаноАХЗ 0,5% (4:1) и ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2 положительно влияют на повышение лабораторной всхожести семян хлопчатника, пшеницы и сои и их можно рекомендовать для обработки семян путём капсулирования.

В разделе диссертации **«Влияние нанопрепаратов на длину корневых корешков и проростков хлопчатника, пшеницы и сои в лабораторных условиях»** показано, что при обработке семян препаратом НаноАХЗ 0,5% (4:1) длина проростков сорта хлопчатника Андижан-36 надземной части превышала контроль на 28,3%, а семена обработанные препаратом ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2 на 19,7%, самый низкий показатель оказался у семян обработанных препаратом Хитозан исх. 0,5%, который превышал контроль на 4,7%. По подземной части превышения оказались выше контроля соответственно на 23,5%, 24,7% и 8,2%. По сорту С-6524 семена, обработанные НаноАХЗ 0,5% (4:1) по надземной части превышали контроль на 32,1%, а по семенам, обработанным препаратом ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 7:3 на 19,4%, по подземной части соответственно на 18,0% и 17,2%, данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Длина корневых корешков и проростков сорта хлопчатника Андижан-36 (R1) взаимодействии с нанополимерными препаратами на 3-10 сутки, за 2018- 2020 гг (усреднённые данные)

№	Варианты	3-сутки		5-сутки		7-сутки		9-сутки		10-сутки	
		Надземная часть, мм	Подземная часть, мм	Надземная часть, мм	Подземная часть, мм	Надземная часть, мм	Подземная часть, мм	Надземная часть, мм	Подземная часть, мм	Надземная часть, мм	Подземная часть, мм
1.	Контроль	1,4±0,06	3,0±0,05	14,6±0,11	39,4±0,25	31,7±0,22	76,8±0,21	40,6±0,30	90,2±0,51	49,7±0,32	101,5±0,31
2.	Далброн (эталон)	1,5±0,04	3,1±0,05	15,1±0,09	42,1±0,37	32,1±0,25	77,2±0,29	42,3±0,31	91,9±0,37	50,3±0,31	103,7±0,35
3.	УЗХИТАН (эталон)	1,7±0,05	3,4±0,04	14,8±0,12	42,8±0,29	31,9±0,33	78,4±0,19	43,4±0,25	94,2±0,39	54,1±0,32	105,2±0,38
4.	Купрумхит	1,6±0,04	3,3±0,03	15,7±0,13	42,8±0,36	32,3±0,19	78,7±0,23	43,0±0,21	96,7±0,38	55,6±0,39	106,0±0,42
5.	ПМКCu ²⁺ : Ag 7:3	1,6±0,05	3,5±0,04	16,1±0,09	43,2±0,33	33,1±0,23	79,8±0,28	43,1±0,33	98,8±0,54	56,8±0,41	107,9±0,45
6.	ПМКCu ²⁺ : Ag 8:2	1,9±0,03	3,4±0,05	16,7±0,10	43,1±0,27	33,3±0,28	80,7±0,30	47,1±0,18	99,4±0,37	58,4±0,47	108,4±0,42
7.	Хитозан исх. 0,5%	1,9±0,04	3,8±0,06	16,9±0,13	46,4±0,41	33,7±0,30	82,3±0,28	47,4±0,26	101,7±0,56	59,1±0,38	109,4±0,39
8.	НаноХЗ 0,5% (90 кда)	2,4±0,06	4,6±0,07	17,2±0,14	48,7±0,23	35,8±0,25	84,6±0,31	48,9±0,34	102,9±0,41	60,3±0,47	111,3±0,52
9.	АскорбагХЗ	1,8±0,06	3,3±0,03	15,0±0,08	43,0±0,28	32,4±0,29	78,7±0,33	42,1±0,32	97,8±0,42	55,7±0,37	106,3±0,38
10	НаноАХЗ 0,5% (4:1)	1,4±0,04	3,4±0,04	15,7±0,17	42,9±0,42	32,7±0,31	79,4±0,25	44,8±0,27	98,0±0,45	56,4±0,35	106,9±0,43

Промер длины проростков семян сорта пшеницы Краснодар-99 показал, что обработка семян нанопрепаратом НаноАХЗ 0,5% (4:1) оказалась по длине надземной части 62,9 мм, по подземной части 151,4 мм, что превышает контроль на 32,1% и 8,0%.

В целях изучения механизма влияния нанопрепаратов на длину проростков были проведены промеры проростков хлопчатника сорта Андижан-36 и пшеницы сорта Краснодар-99 на 3-5-7-9-10 сутки, а сои сорта Барака на 5-7-8-9-10 сутки. Показан эффект влияния различных нанопрепаратов в промежуточных (3-5-7-9-10 сутки) наблюдениях на рост и развитие проростков.

Данные проведенных исследований подтверждают, что по сравнению с полимерами нанополимерные препараты более эффективно влияют на длину корневых корешков и проростков хлопчатника, пшеницы и сои. В результате было выявлено, что наиболее высокой биологической активностью обладают нанопрепараты НаноАХЗ 0,5% (4:1), ПМКCu²⁺: Ag 7:3 и ПМКCu²⁺: Ag 8:2.

В исследованиях было изучено действие нанопрепаратов на содержание микро и макроэлементов в семенах и растениях (рисунки 1-2).

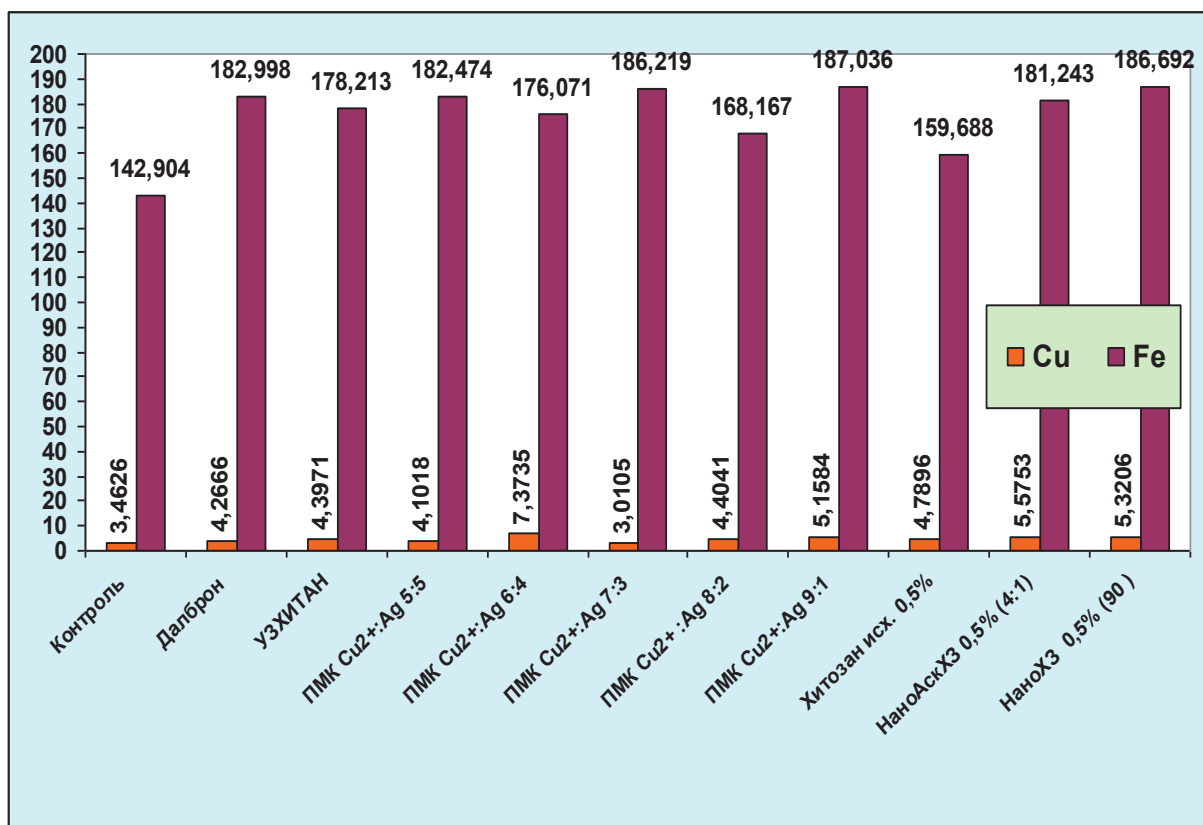


Рисунок-1. Содержание микроэлементов Cu и Fe в месячных растениях хлопчатника семена, которых обработаны нанопрепаратами.

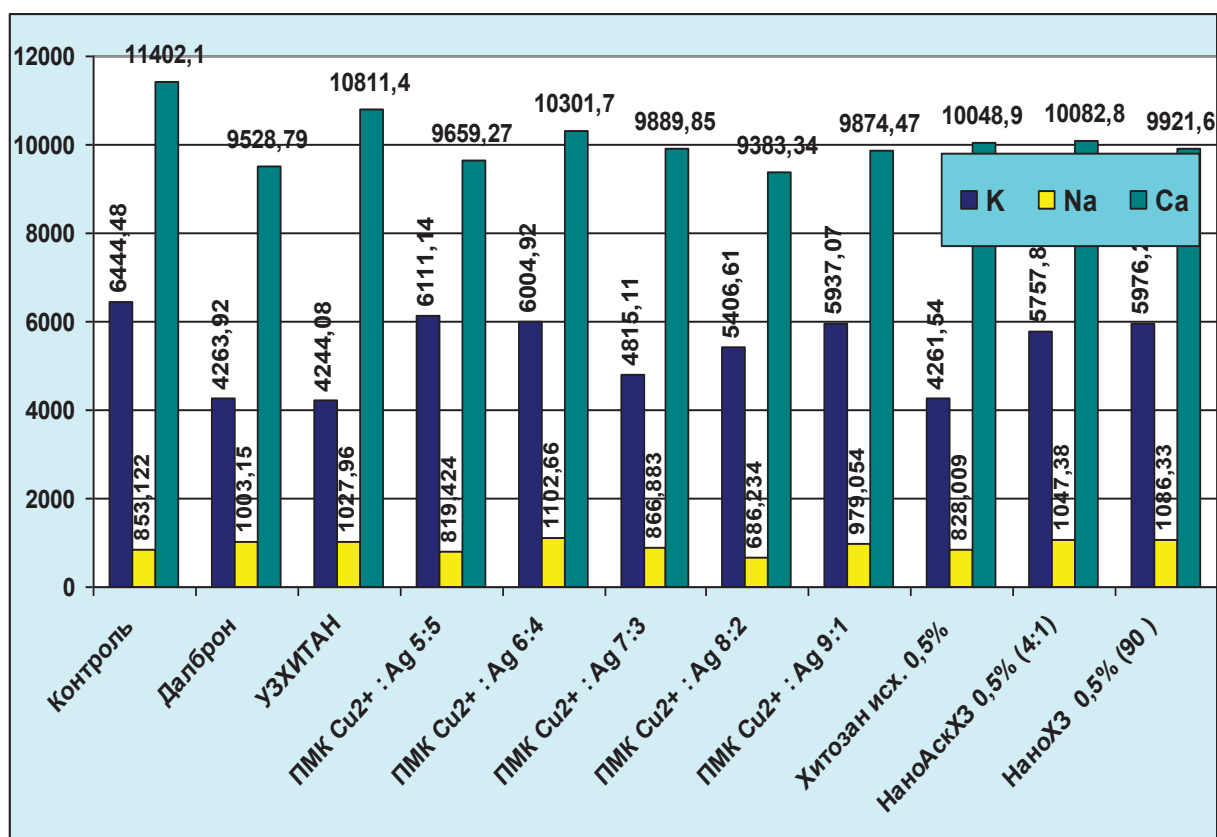


Рисунок-2 Содержание макроэлементов К, Na и Са в месячных растениях хлопчатника, семена которых обработаны нанопрепаратами

В семенах хлопчатника при обработке различными нанопрепаратами наибольшее содержание концентрации меди обнаружилось при использовании препаратов НаноХЗ 5,8203 мг/кг и НаноАХЗ – 5,2335 мг/кг, что в 1,4 и 1,2 раза больше чем в контрольном варианте.

Концентрация меди в семенах, обработанных ПМКCu²⁺: Ag 7:3, ПМКCu²⁺: Ag 8:2 и АХЗ оказались ниже контроля. Необходимо отметить, что концентрация меди значительно снизилась в выращенных в условиях фитотрона месячных растениях хлопчатника по сравнению с содержанием в семенах.

Наибольшее снижение произошло в месячных растениях семена, которых были обработаны ПМКCu²⁺: Ag 7:3, ПМКCu²⁺: Ag 8:2, а наименьшее при обработке НаноАХЗом. Данные показывают, что растения сдерживают в допустимых значениях концентрацию меди.

Содержание концентрации железа значительно увеличилось в месячных растениях хлопчатника, семена которых были обработаны нанопрепаратами АХЗ и НаноХЗ в 3,9 раза, остальными препаратами более чем в 3 раза. Содержание концентрации макроэлементов калия и натрия в месячных растениях значительно уменьшалось по сравнению с содержанием в семенах, что указывает на расходование данных макроэлементов на формирование растений. Содержание концентрации макроэлементов калия в месячных растениях хлопчатника уменьшилось почти в 20-27 раз по сравнению с

содержанием в семенах. По-видимому, для роста и развития растения усваивают натрий из почвы.

По содержанию концентрации меди в семенах пшеницы наиболее высокий результат показали обработанные препаратами ПМКCu²⁺: Ag 8:2 и ПМКCu²⁺: Ag 7:3, которые показали превышение над контролем на 15,3% и 11,8% соответственно.

В месячных растениях уменьшение концентрации меди произошло как в контрольном варианте, так и в обработанных различными нанопрепаратами, за исключением препарата НаноАХЗ. В растениях семена, которых обработаны этим препаратом концентрация меди увеличилась на 20%.

Исследования проведенные по изучению **влияния нанополимерных препаратов на активность ферментов в разных фазах развития растений** показывают, что в семидневных проростках пшеницы активность фермента пероксидазы проявила себя в варианте при обработке НаноХЗ 0,5%, в котором ее активность составила 12,66 ед/мг белка, что в 2 и более раза выше активности фермента у необработанных -5,18 мг/кг и семян, обработанных Далброном 5,52 ед/мг и УЗХИТАНом - 6,39 ед/мг. Более высокую по сравнению с контролем и эталоном активность пероксидазы показали препараты НаноАХЗ и Сукцинат - 05%, у которых значения активности составили 10,5 ед/мг и 9,76 ед/мг белка соответственно.

Наибольшая активность фермента полифенолоксидазы - 6,77 ед/мг наблюдалась в проростках, у которых семена были обработаны НаноХЗ 0,5%, НаноАХЗ 0,5% (4:1), а наименьшую активность полифенолоксидазы не выше контроля и эталонов имели проростки, семена которых были обработаны УЗХИТАН, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 и ПМКCu²⁺:Ag 7:3.

В четвертой главе диссертации **«Нанополимерные препараты и их влияние на урожайность сельскохозяйственных культур»** изучены процессы, влияющие на рост, развитие и урожайность хлопчатника, пшеницы и сои. Показано влияние нанополимерных препаратов на накопление сухой массы растений хлопчатника сортов Андижан-36 и АН-Баяут-2. Так по обоим сортам сухая масса растений в период массового созревания по обработанным семенам нанопрепаратами превышали контроль по сорту Андижан-36 на 5,7-15,8 г, а по сорту АН-Баяут-2 на 14,7-26,7 г. Такая закономерность наблюдалась в разные фазы развития растений, во время которых отбирались растения для определения сухой массы.

Растения от семян сорта Андижан-36, капсулированные препаратами ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 превышали контроль на 25,4-25,8 г, а по сорту Ан-Баяут-2 на 25,4-25,7 г.

В конце вегетации растения контрольного варианта сорта Андижан-36 накопили хлопка-сырца 40,4 г., а сорта Ан-Баяут-2 - 40,3 г.

Полученные результаты опытов, проведенных в фермерских хозяйствах и в экспериментальном хозяйстве института, показывают, что капсулирование семян нанопрепаратами способствуют росту, развитию и повышению урожайности хлопчатника.

Выявлено, что на сухую массу растений особое влияние оказывают препараты ПМКCu²⁺: Ag 7:3, ПМКCu²⁺: Ag 8:2, которые рекомендуются для применения в производстве технологии капсулирования семян хлопчатника.

В процессе исследований было изучено действие нанополимерных препаратов на компоненты урожайности пшеницы и мукомольные качества зерна. Обработка семян различных по происхождению сортов мягкой пшеницы нанопрепаратами показали положительное влияние на всхожесть и рост растений во время вегетации. У сорта Краснодар-99 при обработке семян препаратами НаноАХЗ, ПМКCu²⁺:Ag 7:3 как всхожесть, так и колошение было ранее почти на четыре дня.

Такая же тенденция наблюдалась и у других сортов. Относительно слабое действие на всхожесть и колошение наблюдалась при обработке семян препаратами Купрумхит и УЗХИТАН (эталон), но по сравнению с контрольным вариантом они также показали ускорение всхожести и колошения растений.

Применение нанопрепаратов влияет на повышение урожайности по сравнению с необработанными семенами (контроль). Наибольшее улучшение компонентов урожайности были у сорта Краснодар-99, семена которого были обработаны препаратом ПМКCu²⁺:Ag 8:2. Средняя длина колоса была 11,45±0,25 см, количество колосков в одном колосе 22,2±0,46 штук, масса одного колоса 4,28±0,25 г., количество зерна в одном колосе в среднем 63,3±2,83 штук и масса зерна с одного колоса 2,74±0,21г.

Влияние нанопрепаратов на компоненты урожайности у сорта Пахлавон, имеющего местное происхождение, была иная. Относительно низкие показатели урожайности по сравнению с контрольным вариантом наблюдались при обработке семян препаратом УЗХИТАН (эталон). Низкие показатели, кроме количества семян в колосе, выявлены при обработке препаратом ПМКCu²⁺:Ag 8:2. Количество зерен в одном колосе при обработке этими препаратами было 38,2±1,99 и 36,3±1,53 штук, что превышало контрольный вариант на 2,06-3,96 штук.

Положительное влияние на компоненты урожайности у сорта Эъзоз наблюдалось при обработке семян препаратами НаноХЗ и НаноАХЗ. Сорт Эъзоз отобран из международной коллекции СИММИТ является полужаровой пшеницей, имеющий высокие хлебопекарные качества и относящийся к разновидности Грекум. При обработке семян этого сорта вышеуказанными препаратами все компоненты урожайности было выше, чем у контроля. При этом масса одного колоса 4,04±0,22, 3,87±0,22г. (3,27±0,21 у контроля), количество зерен в колосе 50,3±2,51, 46,2±2,40 шт. (43,75±2,73), масса зерна с одного колоса 2,87±0,17, 2,47±0,13 г. (2,3±0,18) – соответственно.

Влияние нанопрепаратов на общую урожайность зерна разных сортов мягкой пшеницы показано на рисунке 3.

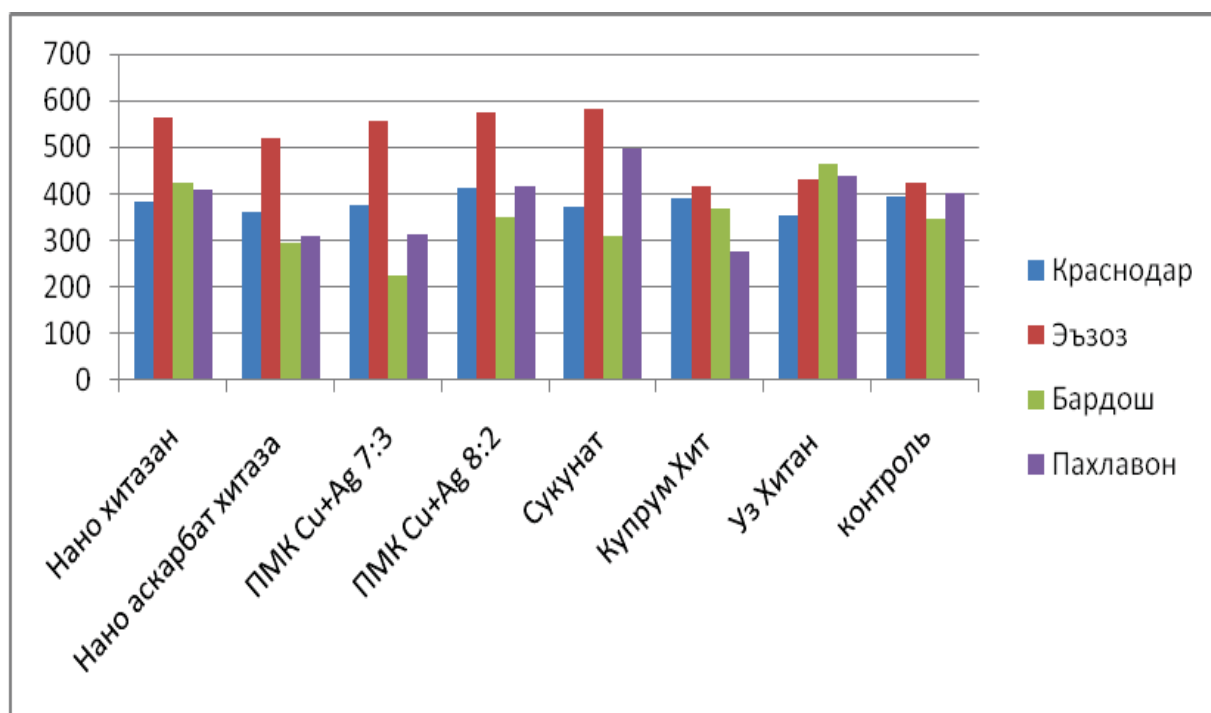


Рисунок 3. Урожайность зерна разных сортов мягкой пшеницы при обработке семян нанопрепаратами.

Среди нанопрепаратов на общую урожайность зерна самым эффективным оказался препарат Нанохитозан. Средняя урожайность по всем сортам обработанных этим препаратом составила 445 г/м², что на 54 г/м² больше чем у контрольного варианта. Среди сортов самым высокоурожайным был сорт Эъзоз 564 г/м², разница с контролем 139 г/м² или на 25% больше чем у контрольного варианта.

Высокий показатель по влиянию на урожайность зерна показали препараты ПМКCu²⁺Ag 8:2, УЗХИТАН, у которых общая урожайность зерна с 1м² была выше, чем у контроля. У препаратов НаноАХЗ, ПМК Cu²⁺Ag 7:3 и Купрумхит средняя урожайность зерна по изученным сортам была ниже, чем в контрольном варианте.

Изучено влияние нанопрепаратов на хлебопекарные качества зерна. Как известно, основными признаками определяющий хлебопекарные качества зерна является содержание сырой клейковины и показатель ИДК (индекс деформации клейковины). Улучшению хлебопекарных качеств зерна у сорта Краснодар-99 оказали препараты ПМКCu²⁺Ag 8:2 и Купрумхит, у сорта Пахлавон НаноХЗ и, а у сорта Эъзоз все препараты кроме УЗХИТАН и Купрумхит.

В экспериментальном хозяйстве НИИССАВХ изучено влияние нанопрепаратов на рост, развитие, урожайность хлопчатника и её компонентов. Важным компонентом урожайности является масса хлопчатсырца одной коробочки в граммах. По сорту Андижан-36 опрыскиванными Сукцинатом крупность коробочки опережала контроль от растений обработанных нанопрепаратами ПМКCu²⁺:Ag7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 и НаноХЗом на 0,19-0,13-0,15 г., по количеству семян в одной коробочки на

1,9-2,0-1,8 штук, по массе 1000 штук семян 5,9-6,5-5,2 г. соответственно. Аналогичные показатели оказались и у сортов С-6524 и АН-Баяут-2.

В одном из разделов четвертой главы показано **влияние полимерных нанопрепаратов на рост, развитие, урожайность и поражаемость фузариозом сои**. Исследования показали, что нанополимерные препараты обладают стимулирующими и фунгицидными свойствами, так на семенах, обработанных препаратом НаноАХЗ не обнаружено заболеваний фузариозным вилтом на корнях и незначительная пораженность наблюдалось на листьях, а урожайность по сравнению с эталоном Гаучо была выше на 6,1 ц/га. Урожайность от семян, обработанных нанопрепаратами превышала эталоны Гаучо и УЗХИТАН на 3,0-1,5 ц/га. В процентном отношении превышение урожая от растений, семена обработанных НаноАХЗ превышала эталон Гаучо почти на 21%, а эталон УЗХИТАН на 15%. Примененные нанопрепараты обладают стимулирующим действием на прохождении фаз развития, и могут быть рекомендованы для использования при капсулировании семян сои.

В целях налаживания научных изысканий были заложены опыты в Волгоградском ГАУ по изучению влияния полимерных нанопрепаратов на поражение фузариозом семян сои.

Из испытанных нанополимерных препаратов наибольшая биологическая эффективность была отмечена у препарата НаноАХЗ (95,19%) (рисунок 4). Другие препараты немного уступали по эффективности этому средству, однако значительно превосходили эталон (Максим). Биологическая эффективность НаноХЗ составила 88,72%, АХЗ - 90,59%, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 7:3 - 89,05%, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2 - 89,82%.

Полученные данные показывают, что нанополимерные комплексы на основе хитозана имеют высокую биологическую эффективность в защите семян сои против корневых гнилей.

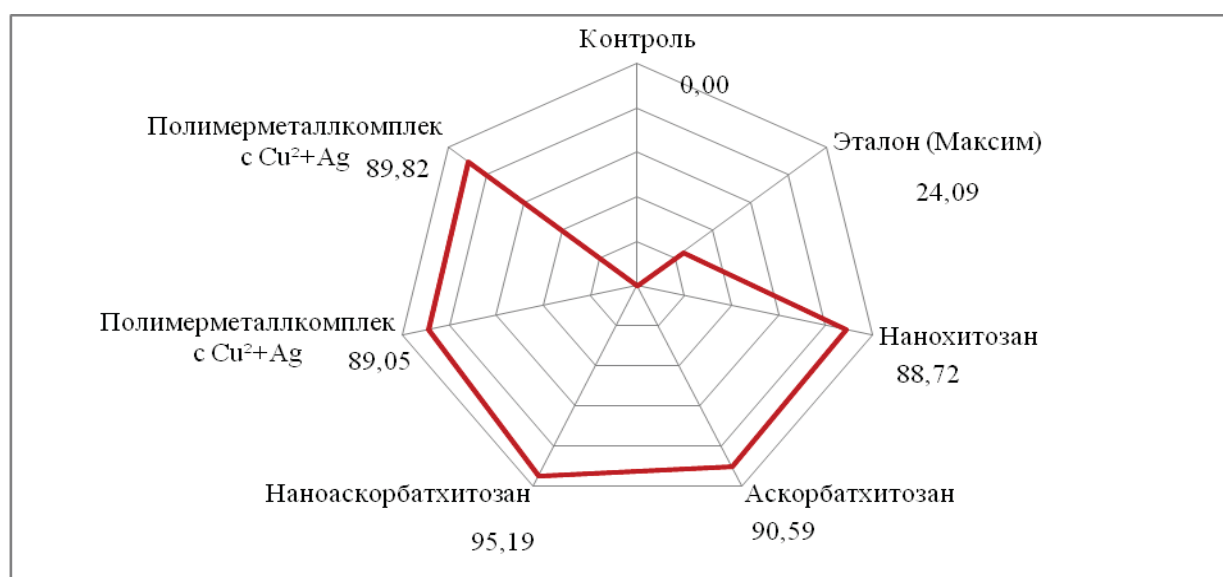


Рисунок 4— Биологическая эффективность нанополимерных препаратов на основе хитозана для защиты семян сои от фузариоза в сравнении с контролем и эталоном

Лучшие результаты в опытах показал препарат НаноАХЗ. Он снижал распространение фузариоза на 95,19%. Применяемые при обработке семян препараты ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 7:3, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2, НаноАХЗ и АХЗ способствовали улучшению всхожести семян сои и предложены для использования при предпосевной обработке путем капсулирования.

В пятой главе диссертации «Исследования по влиянию нанопрепаратов на урожайность сельскохозяйственных культур в экспериментальном хозяйстве НИИССАВХ, в фермерских хозяйствах Андижанской и Джизакской областей» показано, что в экспериментальном хозяйстве НИИССАВХ закладывались опыты по изучению действия нанополимерных препаратов на посевные качества семян, рост, развитие растений и урожайность хлопчатника сортов Андижан-36, АН-Баяут-2 и С-6524.

Наилучшие показания по росту и развитию растений оказались у семян сорта Андижан-36 в вариантах обработанных препаратами ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2, ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 7:3 и НаноАХЗ-0,5%, которые по росту на 1 сентября опережали контроль на 7,4 см, 8,0 см, 7,7 см, количеству симподиальных ветвей на 1,5 шт., 1,2 шт., 0,6 шт., количеству коробочек на 2,4 шт., 1,8 шт., 2,5 шт.

Наблюдение за ростом и развитием растений по сорту С-6524 выявили, что семена обработанные ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2 опережали контроль по росту на 6,1 см, количеству симподиальных ветвей на 2,4 шт., количеству коробочек на 2,1 шт. Выше контроля и эталонов результаты показали растения, семена которых обработаны препаратами ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 7:3, НаноАХЗ 0,5% соответственно 5,0 см, 4,1 см., 2,3 шт., 1,9 шт., 1,9 шт., 1,3 шт.

Фенологические наблюдения показали, что в течении сезона растения от семян обработанных нанополимерными препаратами имели преимущества по росту, развитию растений по всем сортам и их можно рекомендовать для проведения капсулирования семян. На урожай хлопка-сырца оказывает положительное влияние обработка семян нанополимерными препаратами. Практически все сорта семена которых обработаны нанополимерными препаратами показали результат опережающий контрольный вариант и эталон.

Растения от семян обработанных препаратом ПМК $\text{Cu}^{2+}:\text{Ag}$ 8:2 опережал контрольный вариант по сорту Андижан-36 на 4,0 ц/га, эталон Далброн на 3,3 ц/га, а эталон УЗХИТАН на 1,6 ц/га. При этом надо отметить, что тенденция к более высокой урожайности наблюдалась с первого учета урожая, что показывает на влияние применяемых нанопрепаратов на более раннее созревание хлопка-сырца.

Проведены производственные опыты в фермерских хозяйствах Андижанской и Джизакской областей по действию нанополимерных препаратов на рост, развитие и урожайность посевов пшеницы.

Установлено, что обработка семян пшеницы нанопрепаратами оказывала положительное влияние к появлению всходов, рост и развитие растений, улучшила перезимовку растений, повысила урожайность и

качество зерна по сравнению с контролем и эталоном. Так в фермерском хозяйстве «Избоскан юксалиш неъмати» всходы семян сорта Краснодар-99 обработанных нанопрепаратами появились на 2-3 дня раньше контроля, а вегетационный период оказался на 3-4 дня короче.

Урожайность в контрольном варианте составила 62,3 ц/га, а от посева семена которых обработаны нанополимерными препаратами урожайность оказалась на 4,5-5,4 ц/га выше. Наибольший урожай 67,7 ц/га показали семена обработанные препаратом ПМКCu²⁺:Ag 8:2.

Урожайность пшеницы сорта Оксув в фермерском хозяйстве Оксув в вариантах, обработанных нанопрепаратами была выше контрольного варианта на 3,9-5,3 ц/га, при урожайности в контрольном варианте 68,4 ц/га. Наилучший результат 73,7 ц/га показали растения от семян, обработанных НаноАХЗ, что превысило урожайность контрольного варианта на 5,3 ц/га. В фермерском хозяйстве «Жавлонбек» превышение урожайности сорта пшеницы Дуслик было на 4,9 ц/га выше контроля.

В шестой главе диссертации **«Практические результаты исследований»** проанализированы полученные результаты по действию нанопрепаратов на сортовые и посевные качества воспроизводимых семян хлопчатника сорта Андижан-36.

Наилучшие показатели по всем датам фенологических наблюдений выявлены у растений семена, которых обработаны нанополимерными препаратами, опережающие контрольные семьи и семьи эталонов. Так на 1 сентября рост растений опережал контроль на 8-12 см и эталоны на 3-8 см, по количеству симподиальных ветвей контроль на 0,2-2,0 штуки, количеству коробочек на 2,3-3,3 штуки в том числе раскрытых на 1,5-3,0 штуки.

Лучшие результаты показали растения обработанные препаратами ПМКCu²⁺:Ag 8:2, ПМКCu²⁺:Ag 7:3 и АХЗом. Эти же семьи оказались более выровненными по однородности.

Урожайность семенного хлопка-сырца у семей, которые обработаны препаратом ПМКCu²⁺:Ag 8:2 оказалась 27,2 ц/га, что на 3,5 ц/га выше чем у растений семена которых не обработаны препаратом (контроль), а по сравнению с эталоном Далброн выше на 2,8 ц/га, с эталоном УЗХИТАН выше на 2,0 ц/га. Общая урожайность семей обработанных препаратом ПМКCu²⁺:Ag 8:2 оказалось 40,3 ц/га, что на 3,1 ц/га выше контрольного варианта, на 1,9 ц/га выше эталона Далброн и на 1,4 ц/га выше эталона УЗХИТАН (таблица 2).

По хозяйственно-ценным признакам семьи семян, которых обработаны нанопрепаратами имели показатели выше, чем необработанные и обработанные Далброн и УЗХИТАНом по массе хлопка-сырца на 0,1-0,3 г., по длине волокна на 0,3-0,6 мм, по выходу волокна на 0,1-0,3%.

Выявлено, что нанополимерные препараты не влияют на сортовые качества семян и обладают определенной степенью защиты растений от болезней.

Таблица 2

**Влияние нанопрепаратов на урожайность, хозяйственно-ценные признаки и технологические свойства волокна
Питомника I года**

Варианты опыта	Урожайность, ц/га									Хозяйственно-ценные признаки хлопка-сырца			Технологические свойства волокна		
	Вес пробных образцов, кг/га	Урожайность, ц/га	По семейных сборов		Семенного хлопка-сырца		Общая, ц/га	+ к контролю	Масса хлопка-сырца 1 коробочки, гр	Длина волокна, мм	Выход волокна, %	Номер метрический	Разрывная нагрузка г/с	Разрывная длина, км	
			кг	ц/га	кг	ц/га									
1	Контроль	0,57	7,9	1,14	15,8	1,71	23,7	37,2	0	5,7	35,4	38,8	5680	4,3	24,4
2	Далброн (эталон)	0,58	8,1	1,17	16,3	1,75	24,4	38,4	+0,8	5,8	35,2	39,0	5690	4,3	24,5
3	УЗХИТАН (эталон)	0,58	8,1	1,23	17,1	1,81	25,2	38,9	+1,7	5,8	35,2	39,0	5700	4,2	23,9
4	АскорбатХЗ	0,58	8,1	1,24	17,9	1,87	26,0	39,1	+1,9	5,8	35,8	39,1	5640	4,4	24,8
5	НаноАХЗ 0,5%	0,59	8,2	1,30	18,1	1,89	26,3	39,6	+2,4	5,9	35,9	39,2	5690	4,3	24,5
6	ПМКCu ²⁺ :Ag 7:3	0,59	8,2	1,30	18,2	1,90	26,9	39,9	+2,7	5,9	36,0	39,2	5700	4,2	23,9
7	ПМКCu ²⁺ :Ag 8:2	0,60	8,3	1,36	18,9	1,96	27,2	40,3	+3,1	6,0	35,9	39,1	5690	4,3	24,5
8	Хитозан исх.	0,58	8,1	1,28	17,8	1,86	25,9	38,9	+1,7	5,8	35,6	39,2	5690	4,4	25,0
9	НаноХЗ	0,59	8,2	1,30	18,1	1,89	26,3	39,4	+2,2	5,9	35,7	39,0	5690	4,4	25,0

НСР₀₅=3,12 ц/га

Во втором разделе этой главы проанализирована экономическая эффективность, полученная в результате применения нанополимерных препаратов при обработке семян сельскохозяйственных культур.

В результате проведенных исследований для обработки семян были предложены нанополимерные препараты ПМКCu²⁺:Ag 7:3, ПМКCu²⁺:Ag 8:2 на хлопчатнике, НаноАХЗ и НаноХЗ на озимой пшенице и сое. Применение указанных препаратов позволило повысить урожайность хлопчатника на 3-5 ц/га, озимой пшеницы на 8 ц/га и сои 3-4 ц/га.

Согласно справки Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан в фермерских хозяйствах Андижанской и Джизакской областях хлопчатник высевался на 263 гектаров, урожайность по сравнению с химическими препаратами Гаучо и Далброн была выше на 4-5 ц/га. В результате урожай хлопка-сырца дополнительно составил 125,25 тонны, при

закупочной цене 4500,0 тысяч сумм за тонну, дополнительный доход с одного гектара 2143060 сумм, итого получено 563625000 сумм.

Озимая пшеница высеяно на 249 гектаров, урожайность по сравнению препаратом Далучу повысилась на 7-8 ц/га и дополнительно получено 183,97 тонн или с одного гектара дополнительный доход 1108253 сумм (итого 275955000 сумм) при закупочной цене за одну тонну 1500,0 тысяч сумм.

По сои дополнительно получено 15,35 тонны бобов на сумму 56795000 сумм с 33 гектара посевной площади, урожайность по сравнению с химическими препаратами Гаучо и Узгуми в среднем была выше на 4,5-5,0 ц/га. Дополнительный доход с одного гектара 1721060 сумм при закупочной цене 3700,0 тысяч сумм за одну тонну.

Общий экономический эффект за три года составил 896375 тысяч сум, (восемьсот девяносто шесть миллионов триста семьдесят пять тысяча сум).

ВЫВОДЫ

1. Определена лабораторная всхожесть семян хлопчатника, пшеницы и сои, обработанных нанопрепаратами на основе которой были рекомендованы препараты ПМКCu²⁺: Ag 7:3, ПМКCu²⁺: Ag 8:2, Хитозан исх. 0,5%, НаноХЗ 0,5% (90 кда), НаноАХЗ 0,5% (4:1) и некоторые другие для проведения дальнейших испытаний.

2. Выявлено, что нанополимерные препараты НаноАХЗ 0,5% (4:1), ПМКCu²⁺: Ag 7:3, ПМКCu²⁺: Ag 8:2 обладают высокой биологической активностью, что позволяет на первом этапе прорастания семян увеличивать длину надземной и подземной части проростков, а содержание микро и макроэлементов в растениях от семян, обработанных нанополимерными препаратами способствовали равномерному распределению этих элементов.

3. Проведенными результатами математического анализа промеров подземных и надземных частей проростков показано, что усиливается вероятность биохимических реакций и обнаруживается экспериментально-максимальное улучшение всех показателей роста растений.

4. Анализом влияния применения нанопрепаратов в сравнении с полимерными препаратами обнаружено, что во всех исследованных случаях показатели роста растений в вариантах нанопрепаратов оказались более чувствительными к различным ситуациям, на основании чего можно судить о качественном и количественном влиянии того или иного фактора на рост проростков.

5. Установлено, что нанопрепарат ПМКCu²⁺: Ag 7:3 действует на субстрат-энзимный комплекс растений и усиливают биохимические реакции за счет меди, у которого небольшой ионный радиус и множество орбиталей различной симметрии (S, P, d), позволяющий подойти к ко-фактору фермента очень близко. При этом наиболее высокая активность пероксидазы (45,7 ед/мг белка) и полифенолоксидазы (20,31 ед/мг белка) установлена в 25 дневных проростках хлопчатника, семена которых обработаны препаратом ПМКCu²⁺: Ag 7:3;

6. Выявлено, что нанопрепараты на сортах пшеницы имеющих разное происхождение действуют на компоненты урожайности по-разному, к озимым пшеницам типа сорта Краснодар-99 положительно действуют препараты ПМКCu²⁺Ag 8:2, УЗХИТАН, а на яровых сортах пшеницы Эъзоз препараты НаноХЗ и НаноАХЗ; самым оптимальным для улучшения хлебопекарных качеств зерна у сорта Краснодар-99 оказались препараты ПМКCu²⁺Ag 8:2 и Купрумхит.

7. Доказано, что нанополимерные препараты НаноАХЗ, ПМКCu²⁺Ag 7:3 обладают стимулирующими и фунгицидными свойствами, при обработке семян сои, а урожайность от семян сои обработанных нанопрепаратами превышала эталоны Гаучо и УЗХИТАН на 3,0-1,5 ц/га; по сравнению с контролем, препараты ПМКCu²⁺Ag 8:2 и ПМКCu²⁺Ag 7:3 обладают стимулирующим действием на прохождении фаз развития растений.

8. Установлено, что обработка семян пшеницы нанопрепаратами положительно влияет на появление всходов, растения от семян, обработанных полимерными нанопрепаратами взошли на 3-4 дня раньше контроля. Урожайность семян, обработанных нанополимерными препаратами была выше контрольного варианта на 3,9-5,3 ц/га. Наилучший результат 73,7 ц/га показали растения от семян, обработанных НаноАХЗ, что превысило урожайность контрольного варианта на 5,3 ц/га.

9. Исследования, проведенные в ВолГАУ показывают, что нанополимерные комплексы на основе хитозана имеют высокую биологическую эффективность в защите семян сои против корневых гнилей, которые способствовали подавлению фузариозного вилта препаратами НаноАХЗ – 95,19%, ПМКCu²⁺Ag 7:3 - 89,05%, ПМКCu²⁺Ag 8:2 - 89,82%, НаноХЗ - 88,72% и АХЗ - 90,59%, а также улучшают всхожесть семян сои.

10. Выявлено, что в полевых условиях менее восприимчивыми к болезни фузариозном вилтом у сои оказались варианты, где использовались НаноАХЗ, АХЗ, ПМКCu²⁺Ag 7:3, заболеваемость была на уровне листьев 5%, корней 0%, исследования показали, что нанополимерные препараты обладают стимулирующими и фунгицидными свойствами.

11. Доказано, что применение нанополимерных препаратов оказывает положительное влияние на всхожесть, рост, развитие и урожайность растений воспроизводимых семян хлопчатника и не влияет на сортовые качества семей, а также обладают в определенной степени защиты растений от болезней.

12. Выявлено, что эффект применения для посева капсулированных нанопрепаратами семян проявляется на росте, развитии и урожайности сельскохозяйственных культур. Урожай хлопчатника, пшеницы и сои увеличился на 7-8% по сравнению с посевами необработанных нанопрепаратами. Это позволило за три года получить дополнительную прибыль от реализации продукции в размере 896375 тысяч сум, (восемьсот девяносто шесть миллионов триста семьдесят пять тысяч сум).

13. Предложено использовать для капсулирования семян хлопчатника нанополимерные препараты ПМКCu²⁺Ag 7:3, ПМКCu²⁺Ag 8:2 и внедрить на посев во всех регионах республики.

14. Предложено использовать нанополимерные препараты НаноХЗ и НаноАХЗ для капсулирования семян пшеницы, сои и внедрить на посев в агрокластерах и фермерских хозяйствах Республики Узбекистан.

**ONE SCIENTIFIC COUNCIL BASED ON THE BASIS OF THE
SCIENTIFIC COUNCIL PhD.05 / 27.02.2020.Qx.42.02 ON AWARDING
THE DOCTOR OF SCIENCE DEGREE (DSc) AT SCIENTIFIC
RESEARCH INSTITUTE OF BREEDING, SEED BREEDING AND
AGROTECHNOLOGY OF CROP GROWING**

TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY

AMANTURDIEV SHAVKAT BALKIBAYEVICH

**ACTION OF NANOPREPARATIONS BASED ON CHITOSAN AND ITS
DERIVATIVES ON MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS AND
SOWING QUALITIES OF SEEDS OF AGRICULTURAL CROPS
(COTTON, WHEAT, SOYBEAN)**

06.01.05 - Breeding and seed production

**ABSTRACT OF DISSERTATION FOR A DEGREE DOCTOR (DSc) ON
AGRICULTURAL SCIENCES**

Tashkent - 2021

The theme of doctoral dissertation (DSc) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2019.1. DSc/Qx.111.

Doctoral dissertation has been prepared at the Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnologies Research Institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the webpage of the Scientific Council (www.psuvaiti.uz) and on the «Ziyonet» Information and education portal (www.ziyonet.uz).

Scientific consultants:

Rashidova Sayora Sharafova
doctor of chemical sciences, academician

Rashidova Dilbar Karimovna
doctor of agricultural sciences

Official opponents:

Rahmankulov Said-Akbar
Doctor of Biological Sciences, Professor.

Davranov Kodirjon Sotvoldievich,
Doctor of Biological Sciences, Professor.

Baboev Saidmurod Kimsanbaevich,
Doctor of Biological Sciences, Professor

The leading organization:

Research Institute of Grain and Leguminous Crops

Defense of the dissertation will held on «14» october 2021 year at 10⁰⁰ hous at the meeting of the One scientific council based on the basis of the scientific council PhD.05 / 27.02.2020.Qx.42.02 on awarding the doctor of science degree (DSc) at scientific research institute of breeding, seed breeding and agrotechnology of crop growing (Address: 111218, Uzbekistan, Tashkent, University street Phone: (+998-71) 150-62-78; fax (+998-71) 150-61-37; e-mail: mail: paxtauz@mail.ru Administration Building of the Cotton Breeding, Seed Production and Agricultural Technology Research Institute 3rd floor, conference hall).

Doctoral dissertation may be reviewed at the Library of the Cotton Breeding, Seed Production and Agricultural Technology Research Institute (is registered under № 1286). (Uzbekistan, Tashkent, University streetl. Library of the Cotton Breeding, Seed Production and Agricultural Technology Research Institute Phone: (+998-71) 150-62-78.

Abstract of the dissertation is posted on «28» september 2021 y.

(Mailing protocol № dated «__» _____ 2021y).



A.F.Ravshanov
Chairman of the one-time scientific council
awarding scientific degrees, doctor of agricultural
sciences, senior researcher

A.Y.Kurbonov
Scientific secretary of the one-time scientific council
awarding scientific degrees, doctor of agricultural
sciences, senior researcher

S. Rahmankulov
Chairman of the scientific seminar under the
one-time scientific council awarding scientific
degrees, doctor of biological sciences,
professor,

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the researchwork is to test the effect of biologically active nanopolymer complexes based on chitosan and its derivatives when used as regulators of the growth and development of seeds and plants of agricultural crops (cotton, wheat, soybeans) and their effect on improving the morphophysiological parameters of the sowing qualities of seeds, increasing the yield with high quality agricultural products, development of the mechanism of action of atoms / ions of metals in the reaction of enzymes.

The object of research was the seeds of agricultural crops (cotton – C-6524, An-Bayaut-2, Andijan-36; wheat - Krasnodar-99, Grom, Dustlik, Oksuv, Bardosh, Pahlavon, Ezoz, Tezpushar, Istiklol-6, Semurug; soybeans - Orzu, Baraka, Selecta-302) varieties included in the State Register, recommended for sowing on the territory of the Republic of Uzbekistan, treated with the investigated polymer and nanopolymer preparations based on chitosan and its derivatives PMCCu²⁺: Ag 5:5, PMCCu²⁺: Ag 6:4, PMCCu²⁺: Ag 7:3, PMCCu²⁺: Ag 8:2, PMCCu²⁺: Ag 9:1, Chitosan initial 0.5%, NanoChS 0.5% (90 kDa), Ascorbatchitosan, NanoAChS 0.5% (4: 1), Kumrumchit 0.5%, Succinate 0.5% as well as reference drugs UZHITAN, Daltebu, Gaucho, Maxim, Vitavaks, P-4 and Dalbron.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time the comparative effectiveness of the action of the polymer-metal complex and copper mineral salts on the growth and development of plants was determined;

the modeling of the effect of copper encapsulation on the pakase of plant development has been studied;

the optimal concentrations of tested nanopreparations for stimulating the growth and development of cotton, wheat and soybeans have been established;

for the first time, the effect of optimal doses of the studied nanopreparations in the process of plant vegetation was studied in order to substantiate the effect of some elements and reveal the mechanism of action of nanopolymers;

identified the environmental safety of the use of nanopolymer preparations for seeds that stimulate the growth and development of plants;

recommendations were developed for the use of PMC containing metal nanoparticles based on chitosan and its derivatives for use in seed encapsulation technology.

The practical results of the study are as follows:

determined the effect of nanopolymer preparations on seeds and seedlings of cotton, wheat and soybeans by physiological parameters in laboratory conditions;

the optimal concentrations of nanopolymer preparations for pre-sowing treatment of cotton, wheat, soybean seeds have been identified;

the ecological-agrochemical approach to the use of optimal concentrations of nanopolymer preparations in increasing the productivity of agricultural plants has been substantiated;

studied in the process of field trials and given a comprehensive assessment of the enzyme activity of plants;

the mechanism of action of nanopolymer preparations has been determined.

Implementation of research results. Based on the results of studies to determine the effectiveness of the effect of nanopolymer preparations on encapsulated seeds of cotton, wheat and soybeans, it is shown:

a method of encapsulating cotton seeds of the Andijan-36 variety with nanopreparations PMKCu^{2+} Ag 7: 3, PMKCu^{2+} Ag 8: 2, wheat of the Oxuv variety and soybean varieties of Baraka and Selecta-302 with nanopreparations NanoAChS, NanoChS in the "Oksuv" farm of the Kurgantepinsky region of the Andijan region 164 hectares of area (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02/020 -3204 dated 07.10.2020). As a result, an additional yield was obtained for cotton 4.7-5.0 c/ha (28.8 tons), for wheat 12-15 c/ha (111.8 tons), for soybeans 5-6.1 c/ha (9.9 tons);

Seeds of cotton variety Andijan-36, wheat Krasnodar-99, soybean Barak and Selecta-302 treated with PMKCu^{2+} Ag 7: 3, NanoAChS, NanoChS were introduced in the Izboskan Yuksalish nemati and Moigir Yusufkhon farms in the Izboskan district of the Andijan region 135 hectares and allowed to increase the yield by 8-10% compared to the control (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02/020 -3204 dated 07.10.2020). As a result, an additional yield of 37.45 tons for raw cotton, 46.8 tons for wheat and 2 tons for soybeans was obtained;

used for encapsulation with nanopolymer preparations PMKCu^{2+} Ag 7: 3, PMKCu^{2+} Ag 8: 2 for the treatment of cotton seeds of varieties S-6524 and An-Bayaut-2 in the farm "Javlonbek" were introduced on an area of 80 hectares, treated wheat seeds of variety Dustlik with preparations NanoAHZ and NanoHZ on an area of 56 hectares, and in the farm "Durдона" of Pakhtakor district of Jizzakh region, sowing of soybean variety Select-302 treated with NanoAHZ on an area of 10 hectares was introduced (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02/020 -3204 dated 07.10.2020) ... As a result, the yield of these crops increased by 8-10% and an additional yield was obtained for raw cotton 4 c/ha or 32 tons, for wheat 8 c/ha or 44.8 tons and for soybeans 5 tons;

Treatment of cotton seeds of An-Bayaut-2 variety with nanopolymer preparation PMKCu^{2+} Ag 7: 3 and wheat seeds of variety "Grom" treated with preparations of NanoAChS and NanoChS were introduced, respectively, on 45 and 55 hectares in the Toshtemir Ota farm in Zafarabad district of Jizzakh region (reference from the Ministry agriculture No. 02/020 -3204 dated 07.10.2020). As a result, it was possible to obtain an additional yield of raw cotton 18 tons (31.2 c/ha) and grain 41.25 tons (61 c/ha).

The structure and volume of the dissertation. The introduction of the dissertation consists of six chapters, summary, list of references and respective appendixes. The volume of dissertation consists of 200 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Шарипов Ш.Т., Шпилевский В.Н. Всхожесть семян пшеницы и сои, обработанных агро-нанополимерными препаратами. // Ўзбекистон кишлок хўжалиги журналининг «Агроилм» илмий иловаси. – Тошкент, 2019. – № 6(68). – С. 33-34. (06.00.00; № 1)

2. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К., Шарипов Ш.Т., Шпилевский В.Н. Компоненты урожайности пшеницы в зависимости от влияния нанопрепаратов. // Ўзбекистон кишлок хўжалиги журналининг «Агроилм» илмий иловаси. – Тошкент, 2020. – № 2(65). – С. 25-27. (06.00.00; № 1)

3. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К. Влияние нанополимерных препаратов на рост, развитие, урожайность и качество зерна разных сортов пшеницы. // Ж. Вестник аграрной науки Узбекистана. – Ташкент, 2020. – № 1. – С. 26-31. (06.00.00; № 7)

4. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К., Рашидова С.Ш. Влияние нанополимерных препаратов на урожайность и качества волокна хлопчатника. // Вестник аграрной науки Узбекистана. – Ташкент, 2020. – № 3(81). – С. 12-18. (06.00.00; № 7)

5. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Рашидова С.Ш. Полимер препаратларнинг ғўза ҳосилдорлиги ва қимматли хўжалик белгиларига таъсири. // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2020. – № 3(81). – Б. 19 -22. (06.00.00; № 7)

6. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Юсупова М.Н., Вахидова Н.Р., Рашидова С.Ш. Рост, развитие и поражаемость фузариозом сои при применении полимерных нанопрепаратов. // Agro kimyo himoya va o'simliklar karantini журналі. – Тошкент, 2020. – № 1. – Б. 46-47. (06.00.00; № 11)

7. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Рашидова С.Ш., Шарипов Ш.Т., Абдурахманов Ш.Т. Действие нанополимерных препаратов на посевные и сортовые качества воспроизводимых сортов хлопчатника. // Хоразм маъmun академияси ахборотномаси. – Хива, 2020. – № 7. – Б. 189-197. (06.00.00; № 12)

8. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К. Влияние нанопрепаратов на компоненты урожайности пшеницы. // Информационно-аналитический журнал. Актуальные проблемы современной науки. – Москва, 2018. – № 6(103). – С. 168-172. (06.00.00; № 5)

9. Амантурдиев Ш.Б. Росторегулирующие нанополимерные препараты и их влияние на компоненты урожайности хлопчатника. // Информационно-аналитический журнал. Актуальные проблемы современной науки. – Москва, 2019. – № 6(109). – С. 132-137. (06.00.00; № 5)

10. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б. Действие нанополимерных препаратов на семена и растения хлопчатника в условиях сероземных почв. //

Информационно-аналитический журнал. Актуальные проблемы современной науки. – Москва, 2020. – № 2(111). – С. 84-88. (06.00.00; № 5)

11. Rashidova Dilbar Karimovna, Amanturdiyev Shavkat Balkibaevich, Sharipov Shukhrat Tulkinovich, Shpilevsky Vitaly Nikolayevich. Action of nanopreparations on the contents of micro and macroelements in seeds and seedlings of agricultural crop. // International Journal of Bio-Science and Bio-Technology (IJBSBT). ISSN: 2233-7849. – Australian, 2020. – № 12. – P. 86-95. IF=6.0.

II бўлим (II часть; II part)

12. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Шарипов Ш.Т., Рашидова С.Ш. Изучение действия нанополимерных препаратов на посевные качества семян хлопчатника. // Ж: Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2019. – № 3(55). – С. 108-113.

13. Рашидова Д.К., Назаров Х.К., Амантурдиев Ш.Б., Баратова А.Р., Хидоятлова Ш.К., Гусакова С.Д. Влияние биологически активных полимеров на основе хитозана на содержание жира в семенах масличных культур. // European Applied Sciences ORT Publishing. – Stuttgart, Germany, 2018. – № 3. – P. 5-8.

14. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Бахронова Г.Т., Шпилевский В.Н., Вахидова Н.Р., Рашидова С.Ш. Действие новых полимерных препаратов на урожайность хлопчатника. // “Иқтисодиёт тармоқларининг инновацион ривожланишида полимерлар ҳақидаги фан ва таълим интеграциясини чуқурлаштириш” номли Республика илмий анжумани материаллари. – Тошкент, 2017. Б.104-106.

15. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К. Применение нанопрепаратов – как залог повышения урожайности. // Селекция ва уруғчиликда инновацион технологияларнинг истиқболлари ҳамда ноқулай омилларга бардошли ашёлар яратишнинг назарий ва амалий асослари. Республика илмий-амалий конференция. – Тошкент, 2017. Б. 84-87.

16. Рашидова Д.К., Назаров Х.К., Амантурдиев Ш.Б., Аманов Ш.Б. Влияние полимерных препаратов на всхожесть семян масличных культур. // Ўзбекистонда соя етиштириш агротехнологияси ва қайта ишлашни янада ривожлантириш истиқболлари. Халқаро илмий амалий конференция. – Тошкент, 2017. Б. 149-152.

17. Амантурдиев Ш.Б., Назаров Х.К., Рашидова Д.К. Соя ценная масличная культура. // “Селекция ва уруғчиликда инновацион технологияларнинг истиқболлари ҳамда ноқулай омилларга бардошли ашёлар яратишнинг назарий ва амалий асослари” Республика илмий - амалий конференцияси материаллари тўплами (22 декабр 2017 йил). – Тошкент, 2017. . Б. 88-90.

18. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Вахидова Н.Р., Пирниязов К.К., Рашидова С.Ш. Влияние полимерметаллокомплексов и нанопрепаратов на

посевные качества семян сельскохозяйственных культур. // “Современные проблемы науки о полимерах” Узбекско-Казахский симпозиум, сборник тезисов (28-29 сентября 2018 года). – Ташкент, 2018. С. 77-78.

19. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К., Шарипов Ш.Т., Шпилевский В.Н., Юсупова М.Н., Рашидова С.Ш. Влияние отечественных полимерных агропрепаратов на посевные и урожайные качества пшеницы. // Қишлоқ хўжалиги экинлари генетикаси, селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологияларининг долзарб муаммолари ҳамда ривожлантириш истиқболлари. Халқаро илмий-амалий конференция. – Тошкент, 2018. Б. 181-185.

20. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Шпилевский В.Н. Использование полимерных препаратов для предпосевной обработки семян. // Фундаментал фан ва амалиёт интеграцияси: муаммолар ва истиқболлар. Республика илмий-амалий конференция. – Тошкент, 2018. Б. 124-125.

21. Рашидова Д.К., Шарипов Ш.Т., Амантурдиев Ш.Б., Шпилевский В.Н., Юсупова М.Н. Влияние обработки семян сои нанополимерными препаратами в условиях сероземных почв. // Почва, климат, удобрение и урожай. Актуальные проблемы и перспективы. Республиканская научно-практическая конференция, посвященная 100 летию Национального университета Узбекистана имени Мирзо-Улугбека. – Москва, 2018. С. 291-298.

22. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Вахидова Н.Р., Рашидова С.Ш. Применение агрополимерных препаратов на посевах пшеницы в условиях серозёмных почв. // Управление земельными ресурсами и их оценка: Новые подходы и инновационные решения. –Ташкент, Москва, 2019. С. 143-147

23. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К., Рашидова С.Ш. Влияние агро-нанополимерных препаратов на урожайность и хозяйственно-ценные признаки хлопка-сырца. // “Значение инновационных технологий в решении актуальных проблем промышленности и сельского хозяйства”. Республиканская научно-практическая конференция. – Карши, Узбекистан, 2019. С. 374-375.

24. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К., Рашидова С.Ш. Влияние полимерных нанопрепаратов на длину проростков сортов хлопчатника и сои. // Актуальные вопросы науки. Материалы 53-й Международной научно-практической конференции. – Москва, 2019. С. 70-76.

25. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Вахидова Н.Р., Рашидова С.Ш. Влияние нанополимерных препаратов на посевные качества хлопчатника и пшеницы. // Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды. Материалы республиканской научной конференции. – Душанбе, Таджикистан, 2019. С. 52-56.

26. Рашидова Д.К., Конотопская Т.М., Подковыров И.Ю., Амантурдиев Ш.Б. Влияние полимерных препаратов на продуктивность хлопчатника на светло-каштановых почвах Волгоградской области. //Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий. Материалы

Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – Волгоград, 2020. С. 287-293.

27. Амантурдиев Ш.Б., Рашидова Д.К., Рашидова С.Ш. Действие нано-агрополимерных препаратов на содержание в семенах и растениях сои микро и макроэлементов. // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий. Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – Волгоград, 2020. С. 293-298.

28. Рашидова Д.К., Амантурдиев Ш.Б., Действие наноплимерных препаратов на активность ферментов в проростках семян пшеницы и сои. // Генофонд и селекция растений V международная конференция. – Новосибирск, 2020. С. 104-108.

Автореферат «Агро кимё ҳимоя ва ўсимликлар карантини» журнали
таҳририяида таҳрирдан ўтказилган.

Босишга рухсат этилди _____. Бичими 60x841/16.
Рақамли босма усули. Times гарнитураси. Шартли босма табағи 3,0.
Адади 100 нусха. Буюртма № ____.

Гувоҳнома реестр № _____
«Munis design group» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.