

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ВА АНДИЖОН  
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ 14.07.2016.Qx.22.01РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ПАХТА СЕЛЕКЦИЯСИ, УРУҒЧИЛИГИ ВА ЕТИШТИРИШ  
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ**

**РАШИДОВА ДИЛБАР КАРИМОВНА**

**ПОЛИМЕР СИСТЕМАЛАР БИЛАН КАПСУЛАЛАШ ЖАРАЁНИНИНГ  
ВЎЗА ЁСИМЛИГИ ВА УРУҒЛИК ЧИГИТНИНГ  
РИВОЖЛАНИШИГА ТАЪСИРИ**

**06.01.05-Селекция ва уруғчилик  
(қишлоқ хўжалиги фанлари)**

**ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ-2016**

**Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата докторской диссертации**

**Content of the abstract of the doctoral dissertation**

Рашидова Дилбар Каримовна

Полимер системалар билан капсулалаш жараёнининг ғўза ўсимлиги ва уруғлик чигит ривожланишига таъсири.....3

Рашидова Дилбар Каримовна

Влияние действия полимерных систем при капсулировании на развитие семян и растений хлопчатника.....27

Rashidova Dilbar Karimovna

Influence of encapsulation with polymeric systems on germination of seeds and development of cotton plants.....51

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of publications.....74

**ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ 14.07.2016.Qx.22.01 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ  
ПАХТА СЕЛЕКЦИЯСИ, УРУҒЧИЛИГИ ВА ЕТИШТИРИШ  
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ**

**РАШИДОВА ДИЛБАР КАРИМОВНА**

**ПОЛИМЕР СИСТЕМАЛАР БИЛАН КАПСУЛАЛАШ ЖАРАЁНИНИНГ  
ҒЎЗА ЎСИМЛИГИ ВА УРУҒЛИК ЧИГИТ  
РИВОЖЛАНИШИГА ТАЪСИРИ**

**06.01.05-Селекция ва уруғчилик  
(қишлоқ хўжалиги фанлари)**

**ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ-2016**

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.agrar.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

**Илмий  
маслаҳатчи:**

**Расмий  
оппонентлар:**

**Назаров Ренат Саидович**  
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори,  
профессор

**Нариманов Абдужалил**

**Абдусаматович** қишлоқ хўжалиги  
фанлари доктори

**Ибрагимов Паридун Шукурович**  
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори,  
профессор

**Абзалов Миратхам Фузаилович**  
биология фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот: Ўзбекистон Миллий университети**

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат аграр университети ва Андижон қишлоқ хўжалик институти ҳузуридаги 14.07.2016.Қх.22.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2016 йил «08» ноябрь соат 14-00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси 2, Тошкент давлат аграр университети, тел.: (99871) 260-48-00; факс: (99871) 260-48-00; e-mail: tgau@edu.uz).

Докторлик диссертацияси билан Тошкент давлат аграр университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (43451 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй, Тошкент давлат аграр университети.Тел.: (99871) 260-48-00; факс: (99871) 260-48-00).

Диссертация автореферати 2016 йил «22» октябрь куни тарқатилди.  
(2016 йил «14» октябрдаги 1- рақамли реестр баённомаси).

**Б.А.Сулаймонов**

Фан доктори илмий даражасини берувчи  
илмий кенгаш раиси, б.ф.д., профессор

**Я.Х.Юлдашов**

Фан доктори илмий даражасини берувчи  
илмий кенгаш котиби, қ.х.ф.н., доцент

**М.М.Адилов**

Фан доктори илмий даражасини берувчи  
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар  
раиси, қ.х.ф.д.

## **КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда дунё бўйича 32 млн. гектардан ортиқ майдонга ғўза экилади ва гектарига ўртача 20 кгчигит сарфланади<sup>1</sup>. Лекин, баҳор ойларининг серёғин келиши, тупроқ юзасида ҳосил бўладиган қатқалоқ ва бошқа табиий ноқулай

шароитлар ниҳолларнинг тўлиқ униб чиқишини қийинлаштиради, қайта экиш ҳолатлари кузатилади, натижада чигит сарфи ошишига олиб келади. Чигитга экишдан олдинтурли биологик фаол моддалар билан ишлов бериш натижасида кафолатланган тўлиқ ниҳоллар олинади, ўсимликлар ўсиши ва ривожланиши жадаллашади ҳамда экологик тоза, юқори пахта ҳосили олиш имконини беради.

Республикада табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва экологик муаммоларни ҳал этишга, жумладан табиий шароитларда парчаланадиган табиий моддаларни ишлаб чиқариш ва ундан фойдаланиш кўламини оширишга қаратилган кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Маҳаллий, экологик хавфсиз бўлган биологик фаол моддалар, айниқса табиий полимерлардан фойдаланишда уруғларни капсулалаш усули билан экишдан олдинги ишлов беришнинг янги мақбул агротехнологияларини тадбиқ этиш муҳим аҳамиятга эга деб ҳисобланади. Хитин сақловчи табиий манбааларни доимо янгилаб бориш ва мазкур полимер моддалар ишлаб чиқариш ҳажмини кўпайтириш ҳамда тут ипак қурти ғумбагини комплекс қайта ишлаш технологияси ишлаб чиқилган. Республикада қишлоқ хўжалиги соҳаси эҳтиёжлари учун зарур миқдорда табиий полимер – хитозан – ишлаб чиқариш йўлга қўйилган, унинг таркиби ва ҳосилалари аниқланган ҳамда ушбу биополимернинг турли биологик фаол ҳосилаларини олишни такомиллаштириш бўйича кенг қамровли илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Бугунги кунда дунё бўйича хитин ва унинг ҳосилаларини ишлаб чиқариш ҳажми йилига 3,0 минг тоннани ташкил этади. Бу борада дунё олимлари томонидан олиб борилаётган изланишлар юқори сифатли уруғларни тайёрлаш ва уларни экишдан аввал мақбуллаштирилган усулларда биологик фаол моддалар билан ишлов бериб, бўғимоёқлилар, қисқичбақасимонлар, ўргимчаксимонлар (улардан хитозанажратиб олинган), ҳашаротлар, замбуруғлар, сувўтларида оксил моддалари ва минерал кислоталар билан бирга учрайдиган ҳамда химоя ва таянч вазифасини бажарадиган, атроф-муҳитга зарар етказмайдиган уйғунлашган усулларига эга бўлган экологик муаммоларнинг ечимини яратишга қаратилган. Республиканинг турли тупроқ-иқлим шароитларида маълум даражада капсулаланган уруғлардан фойдаланилмоқда. Жумладан, ғўза етиштиришда чигитни биологик фаол, экологик хавфсиз бўлган функционал ва бошқа хоссаларга эга бўлган полимер препаратлар билан капсулалаш онтогенезнинг

<sup>1</sup> [www.cottonoutlook](http://www.cottonoutlook)

бошланғич даврларига, ниҳолнинг униб чиқишига генетик белгиларини ўзгартирмаган ҳолда таъсир кўрсатади ва ўсимлик ривожланиш даврларининг эрта бошланишини таъминлайди.

Ўзбекистон Республикасининг 1996 йилдаги «Уруғчилик тўғрисида»ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1996 йил 19 сентябрдаги 328-сон «Ўзбекистон Республикаси ҳукуматининг уруғчилик соҳасидаги сиёсати тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга

тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар ривожланиши нинг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги.** Мазкур тадқиқот 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.** Қишлоқ хўжалик экинлари уруғларига полимер препаратлар билан экишдан олдинги ишлов бериш бўйича жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, University of California<sup>2</sup>, University of Arizona, New Mexico State University, USDA Shafter Cotton Research Station (АҚШ), Chinese Academy of Agricultural Science (Хитой), Indian Institute of Agricultural Science (Ҳиндистон), Tanta University (Миср), Россия фанлар академиясининг Ўсимликлар физиологияси институти, Бутунроссия ўсимликларни ҳимоя қилиш институти (Россия), Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти, Ўзбекистон Миллий университети қошидаги Полимерлар кимёси ва физикаси илмий-тадқиқот марказида (Ўзбекистон) олиб борилмоқда.

Уруғларга экологик хавфсиз биологик фаол моддалар билан ишлов беришга оид жаҳонда олиб борилаётган илмий-тадқиқотлар натижасида қуйидаги илмий натижалар олинган: хитозан асосида олинган препаратлар қўлланилганда ўсимликларнинг касалликлар ва зараркунандаларга чидамлилиги юқори бўлиши, табиий иммунитет танқислиги бартараф этилиши ва экинларнинг ҳосили ошиши аниқланган (University of California, University of Arizona, New Mexico State University, USDA Shafter Cotton Research Station); хитозан ва унинг ҳосилалари фунгицидлик ва бактерицидлик ҳамда ўсимликлар ўсишини стимуловчи хусусияти аниқланган (Indian Institute of Agricultural Science); ғўзада хитозан ва унинг ҳосилаларидан олинган препаратларни қўллаш натижасида сўрувчи ҳашаротларнинг зарари камайиши ва пахта ҳосилдорлигини юқори қилиб, унинг сифатини ошириши аниқланган (Chinese Academy of Agricultural Science); қисқичбақасимонлардан ажратиб олинган хитозан ноёб биополимер

<sup>2</sup>[www.universityofcalifornia.edu](http://www.universityofcalifornia.edu), [www.arizona.edu](http://www.arizona.edu), [www.nmsu.edu](http://www.nmsu.edu), [www.shafter-research.com](http://www.shafter-research.com), [www.caas.cn](http://www.caas.cn), [www.icar.org.in](http://www.icar.org.in), [www.tanta.edu.eg](http://www.tanta.edu.eg), [www.ippras.ru](http://www.ippras.ru), [www.vizr.spb.ru](http://www.vizr.spb.ru)

ҳисобланиб, уни ўсимликларни ҳимоя қилувчи биологик воситалар тайёрлашда қўллаш мумкинлиги аниқланган (Tanta University); табиий хом ашёдан хавфсиз бўлган қуйи молекулали хитозан асосида агростимул препарати ишлаб чиқилган (Россия фанлар академиясининг Ўсимликлар физиологияси институти, Бутунроссия ўсимликларни ҳимоя қилиш институти); ипак қурти пилласидан табиий тола олингандан сўнг чиқинди ҳисобланган тут ипак қуртининг ғумбагидан маҳаллий хитин ва хитозан олиш технологияси яратилган (Ўзбекистон Миллий университети қошидаги

Полимерлар кимёси ва физикаси илмий-тадқиқот маркази).

Бугунги кунда дунёда полимер моддалардан хитозан ишлаб чиқариш ва ундан фойдаланиш кўламини ошириш бўйича қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: экологик хавфсиз бўлган хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги полимер таркибли моддаларни қўллаш ва ишлаб чиқилган капсулалаш технологиясини тадбиқ этиш; биологик фаол полимерлар билан уруғларнинг наводорлиги ва уруғлик сифатига, физиологик жараёнлар фаол кечиши, ўсимликнинг ўсиш-ривожланиши ва пахта ҳосилдорлигини ошириш технологиясини ишлаб чиқиш.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Уруғларга экишдан олдин хитозан ва унинг ҳосилалари билан ишлов бериш, қишлоқ хўжалик экинлари ва уларнинг уруғларига, уруғ сифатининг яхшиланишига таъсирини аниқлаш бўйича илмий изланишлар дунё миқёсида жадал суръатларда олиб борилмоқда: жумладан Muzzarelli R.A., Terbojevich M., Okamoto Y., Tullin V. Tsai G., Yakubchik M.S., Роже С., Synowiecki J., Al-Khateeb NA., J.Jeyakadi Moses, Deepmala K., Hemantaranjan A., Bxatri S., Nishant Bxany A., Bin Hi, Chang Xin Shan томонидан гўзанинг бактериал касалликларига қарши хитозаннинг хусусияти ва таъсир механизми ўрганилган. С.Л.Тютерев томонидан хитозан фитопатогенларга қарши таъсир кўрсатиши ва у патогенларни тўғридан-тўғри нобуд қилиши ёки моддалар алмашинувига таъсир этиши, зарарли организмларни йўқотиши мумкинлиги аниқланган. Synowiecki J. томонидан хитозаннинг микробларга қарши фаоллиги ва унинг таъсир механизми аниқланган ҳамда қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган хитозан асосидаги препаратлар яратилган.

Кимёвий моддаларни қўллаш орқали уруғларнинг ўсишини тезлаштириш муаммолари В.Ракитин, Р.С.Исаев, Ш.И.Ибрагимов, Х.Р.Рахимов, Ш.Б.Байрамбекова, М.Д.Мукатова, К.Е.Овчаров, С.Ш.Рашидова, Р.С.Назаров, Ш.С.Кузибаев, Ж.Х.Ахмедов, А.А.Нариманов ва Ш.Х.Абдуалимовларнинг илмий-тадқиқотларида ўз аксини топган ҳамда навнинг тезпишарлиги, уруғланиши, авлодларнинг маҳсулдорлиги, ноқулай шароитларга чидамлилигининг ошиши исботланган.

Ўзбекистон Миллий университети қошидаги Полимерлар кимёси ва физикаси илмий-тадқиқот марказида туксизлантирилган чигитларни капсулалашнинг саноат усули ишлаб чиқилган. Сўнгги йилларда ўсимликларни ҳимоя қилишда маҳаллий, экологик хавфсиз, полифункционал полимерлардан фойдаланиш ва уруғларни экишдан олдин ишлаб чиқилган

капсулалаш технологиясида тайёрлаш бўйича илмий-тадқиқотлар олиб борилган.

Академик С.Ш.Рашидова раҳбарлигида яратилган сувда эрийдиган Узхитан препарати хитозаннинг полимер препарат шакли бўлиб, хитозан (ХЗ) ва карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) нинг полимер аралашмаси ҳисобланади ва у ўзининг дорилагич ҳамда рағбатлантирувчи самараси билан қишлоқ хўжалик амалиётида кенг қўлланилмоқда.

Лекин Узхитан ва хитозаннинг турли полимер ҳосилалари билан

уруғларни экишдан олдин капсулалаш ва ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши, шунингдек, ўсимликда кечадиган физиологик жараёнларга таъсирини аниқлаш бўйича илмий-тадқиқотлар етарлича олиб борилмаган.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.**

Диссертация тадқиқоти Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг А-8-039 «Ѓўза, буғдой ва сабзавот экинларининг уруғларини капсулалаш учун техник шартларни илмий ишлаб чиқиш» (2006-2008 йй.); ҚХА 9-095 «Қишлоқ хўжалик экинлари уруғларининг касалланганлигини аниқлаш услуобиётини халқаро талабларга мос равишда ишлаб чиқиш» (2008-2010 йй.); ҚХИ-2-22 «Республикада ғўзанинг капсулаланган уруғлигини жорий этиш мақсадида агротехник талабларни ишлаб чиқиш» (2011-2012 йй.); ҚХФ-5- 026 «Ѓўза ўсимлиги ва уруғларининг нанополимер тизимлар таъсирида ривожланиш физиологиясининг қонуниятини аниқлаш» (2012-2016 йй.); ҚХА 9-047 «Ѓўзанинг уруғлик чигитини капсулалашда янги биополимерларни қўллашни ишлаб чиқиш» (2015-2017 йй.) мавзуларидаги амалий, инновацион ва фундаментал илмий-тадқиқот лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** чигитга экишдан аввал маҳаллий экологик хавфсиз хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги полимер таркибли моддалар билан ишлов бериш ва капсулалаш технологиясини қўллаш орқали ўсимликнинг ўсиши-ривожланиши ва физиологик жараёнларини жадаллаштириш, уруғларнинг наводорлик сифатини яхшилаш ҳамда пахта ҳосилдорлигини оширишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

чигитга полимерлар билан ишлов бериш орқали уруғнинг ноқулай омилларга чидамлилигини аниқлаш;

хитозан ва унинг ҳосилалари Узхитан, бўялган Узхитан, мис металлокомплекслар (ПМК) ва карбоксиметилхитозан (КМХ) нинг уруғ ва ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига таъсирини аниқлаш;

уруғнинг сув шимиши, бўкиши ва нафас олиш жараёнларининг яхшиланишига эришиш;

Узхитан препаратининг ферментлар фаоллигига, хлорофилл шаклланиши ва тўпланишига, ўсимликнинг биомасса тўплашига таъсирини аниқлаш;

Узхитаннинг наводорлик ва уруғлик сифатига, илдиз чириш касаллигига ва зараркунандаларга чидамлилигига, ҳосил шохларининг шаклланишига, пахта ҳосилдорлигига таъсирини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** ғўзанинг қишлоқ хўжалик экинлари давлат реестрига киритилган селекция навларининг хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги полимерлар билан ишлов берилган туксизлантирилган ва тукли чигитлари.

**Тадқиқотнинг предмети** полимер препаратларининг уруғларни

капсулалашда қўллаш самарадорлигини баҳолаш, ғўзанинг чигити ва ўсимликнинг ўсиши-ривожланишига таъсирини (чигитнинг сув шимиши ва бўйиши, липидлар ва ферментлар фаоллиги, ўсимликнинг нафас олиши, пахта ҳосилдорлиги ва бошқ.) аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари** тадқиқотлар мазкур фан соҳасига тегишли андозаларга мос равишда, услубий қўланмаларга асосан ўтказилди. Дала шароитида хлорофилл Spad-502 ускунасидан фойдаланган ҳолда аниқланди, лаборатория шароитида эса нафас олиш жадаллигини аниқлашда PlantVital ускунасидан фойдаланилди. Унаётган чигитларнинг мойдорлигини ва ёғ кислоталарини аниқлаш рефрактометрик усулда амалга оширилди. Шунингдек, ўсимликларда турли бирикмалар, айрим моддалар алмашинуви жараёнларининг жадаллиги ва ферментлар фаоллиги «Практикум по биохимии растений» бўйича тадқиқ қилинди.

Тадқиқотлар натижасида олинган маълумотларни статистик қайта ишлаш Б.П.Доспехов услуби бўйича амалга оширилди. Дала тажрибалари ғўза бўйича қабул қилинган услубларда ўтказилди.

**Тадқиқотининг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:** илк бор ғўзанинг чигити ва ўсимликнинг ривожланиши жараёнларига *Bombyx mori* хитозани ва унинг ҳосилалари билан капсулаланган полимер таркибли моддаларнинг таъсири аниқланган;

хитозан ва унинг ҳосилалари асосидаги препаратларни қўллашнинг мақбул ва чегаравий меъёрлари ишлаб чиқилган;

ғўзанинг маҳаллий Узхитан полимер препарати билан капсулаланган чигитида кечадиган жараёнлар асосланган;

ўсимликда кечадиган фотосинтетик жараёнларга турли ташқи ва ички омилларнинг таъсири аниқланган;

Узхитан, карбоксиметилхитозан (КМХ) ва мис хитозан металлокомплексини чигитни капсулалашда қўллашнинг самарадорлиги аниқланган. **Тадқиқотнинг амалий натижаси** қуйидагилардан иборат:

уруғларнинг дала унвчанлиги ошиши, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши, тукли ва туксиз чигитларнинг маҳсулдорлигини таъминлайдиган, экологик тоза, юқори самарадор полимер чигит дорилагич Узхитан препарати яратилган;

Узхитан препарати – юқори самарадор бўлиб, Ўзбекистон Республикаси Давлат кимё ҳайъати томонидан агросаноат мажмуида қўллаш учун рўйхатдан ўтказилган.

Ўзстандарт Агентлиги томонидан TSh 88.2-15:2007. Техник шартлар «Капсулаланган уруғлик чигит» тасдиқланган;

«Капсулаланган уруғ» га MGU 15435 рақамли савдо белгиси олинган. Узхитан билан капсулаланган туксизлантирилган уруғлик чигитларни экиш майдони 2015 йилда республика бўйича 55,0 минг гектарни ташкил этган. **Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** изланишларнинг замонавий услуб ва воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, услубий жиҳатдан тўғрилиги ва ҳар йили махсус апробация ҳайъати томонидан ижобий баҳолангани, олинган маълумотларни қайта ишлашда статистиканинг турли

услугларидан фойдаланилганлиги ва олинган назарий натижаларнинг тажриба маълумотларига мос келиши, хулоса ва қонуниятларнинг асосланганлиги ҳамда натижаларнинг таққосланганлиги, олинган натижаларнинг амалиётга жорий этилганлиги, тадқиқот натижаларининг халқаро ва маҳаллий тажрибалар билан таққослангани, олинган қонуният ва хулосаларнинг жорий қилинганлиги билан исботланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти экологик хавфсиз бўлган биологик фаол полимерлар - хитозан ва унинг ҳосилалари асосида уруғларга капсулалаш технологияси билан ишлов беришнинг самарадорлиги, назарий ҳисоб-китоблар натижаси, полимер плёнканинг сув билан тўйиниш даражаси ва сувнинг чигитга ютилиш тезлиги униб чиқишгача бўлган даврда тажриба натижаларига тўлиқ мос келиши, яратилган модель сувнинг уруғда ҳаракатланиш қонуниятларини, полимер препаратларнинг ғўза чигитининг сув шимиш ва бўйишига, шунингдек илдиз ўсишига таъсирини тавсифлайди ва капсулаланган уруғларга сув киришини полимер пленка бошқаришидан иборат.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ғўза чигитини экишга тайёрлаш цехларига капсулалаш технологиясининг жорий қилиниши, фермер хўжаликларида экиш учун капсулаланган туксизлантирилган ғўза чигитлари қўлланилиши, хитозан ва унинг полимер препарат шакли бўлган Узхитан билан капсулаланган уруғлардан етиштирилган ўсимликларнинг кўсаклари бирмунча эрта очилиши ва сифатли пахта хом-ашёси олиниши, толанинг технологик кўрсаткичлари сақланиб қолиниши, чигитларнинг дала унвчанлиги юқори бўлиши, ўсимликларнинг тез ўсиши ва ривожланиши, андозага нисбатан 2,0-4,0 ц/га қўшимча пахта ҳосилдорлигига эришилганидан иборат.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.**

«Уруғларни капсулалаш усули» ишланмаси учун Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (№IAP 03956);

«Дастлабки экиш материалида ажратиб олиш бўйича мезонли тартиб кўрсаткичини белгилаш билан юқори сифатли уруғликни аниқлаш усули» ишланмаси учун Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (№IAP 04697);

«Қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларига экишдан олдин ишлов бериш учун композиция ва уни олиш усули» ишланмаси учун Ўзбекистон

Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (№IAP 20130 271);

Маҳаллий хом-ашё маҳсулотларидан тайёрланган Узхитан препарати, 2014- 2016 йилларда тайёр маҳсулотлар, бутловчи қисмлар ва материалларни маҳаллийлаштириш Дастурига киритилган. 2010–2015 йилларда Узхитан препарати билан ишлов берилган туксизлантирилиб капсулаланган уруғлик чигити тайёрлаш ҳажми «Ўзпахтасаноат» ассоциацияси заводларида 6,5 минг тоннага тенг бўлиб, ушбу уруғлик чигитлари республиканинг барча

вилоятлари пахтачилик фермер хўжаликларида 190 минг гектар майдонга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 06.06.2016 й. №02/20-773-сон маълумотномаси). Бунда уруғлик чигит Узхитан препарати билан капсулаланиб экилганда гектаридан 2,0–4,0 центнер қўшимча пахта ҳосили олинган, толанинг технологик сифат кўрсаткичлари яхшиланган ва иқтисодий самара гектарига 100–150 минг сўмни ташкил этган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари ҳар йили ЎзҚХИИЧМ томонидан апробациядан ўтказилган ва ижобий баҳоланган, ҳисоботлар институтнинг илмий ва услубий кенгашларида муҳокама қилинган. Илмий натижалар «Ўзанинг дунёвий хилма-хиллиги генофонди-фундаментал ва амалий тадқиқотлар асоси» (Тошкент, 2010), «Наука о полимерах»: вклад в инновационное развитие экономики» (Тошкент, 2011), «Жаҳон андозаларига мос ғўза ва беда навларини яратиш истиқболлари» (Тошкент, 2011), «Қишлоқ хўжалигида янги тежамкор агротехнологияларни яратиш истиқболлари» (Тошкент, 2011), «Қишлоқ хўжалигини модернизациялашда ўсимликларни ҳимоя қилишнинг ҳолати ва истиқболлари. ЎзР мустақиллигининг 20 йиллиги ва Ўсимликларни ҳимоя қилиш илмий-тадқиқот институтининг 100 йиллигига бағишланган» (Тошкент, 2012), «Агросаноат мажмуаси учун экологик хавфсиз полимерлар», «Тупроқ унумдорлигини ошириш, ғўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришлашда манбаа тежовчи агротехнологияларни амалиётга жорий этишнинг аҳамияти» (Тошкент, 2012), «Селекция ва уруғчилик бўйича илмий тадқиқотларни ташкил этишнинг муҳим йўналишлари» (Тошкент, 2013), «XXI аср-интеллектуал авлод асри» (Тошкент, 2013), «Актуальные проблемы науки о полимерах» (Тошкент, 2013), «Ўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришлаш агротехнологияларини такомиллаштириш» (Тошкент, 2013), 2nd International conference on Arid lands studies innovations for sustainability and food security in arid and semiarid lands» (Самарқанд, 2014), «Табиий ва синтетик полимерлар асосида нанополимерлар тизимининг синтези, хоссаси ва ишлатилиши» (Тошкент, 2014), «Қишлоқ хўжалиги экинлари селекцияси ва уруғчилиги соҳасининг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари» (Тошкент, 2015), «Таълим ва фан - барқарор ривожланиш манфаатлари йўлида» (Тошкент, 2016), «Современное экологическое состояние природной среды и научно практические аспекты рационального природопользования» (Астрахань, 2016) каби анжуманларда маъруза қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 44 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий

11

натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 11 та мақола, жумладан, 9 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган, 3 та патент мавжуд.

**Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши.** Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 192 бетни ташкил этган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган, унинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялар тараққиётининг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари, натижаларни амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини экишдан олдин полисахаридлар (хитин ва хитозан) билан капсулалаш, инкрустациялаш ва дражелаш технологияси асосида уруғларга ишлов бериб, уларнинг уруғ сифатига таъсирини аниқлаш»** деб номланган биринчи бобида кенг биологик фаол полимер табиатига эга бўлган биологик фаол моддаларни (БФМ) яратиш борасидаги мавзу ва муаммонинг ўрганилганлик даражаси бўйича хорижий ва маҳаллий тадқиқотлар таҳлил қилинган. БФМ лар ўсимликларнинг касалликларига, стресс омиллар – паст ҳароратга, қурғоқчиликка ва ҳ.к. бардошлилигини оширади, ўсимликларнинг вегетатив ўсиши ва репродуктив функцияларини рағбатлантиради.

Адабиётлар шарҳида турли полимерларнинг самарадорлиги ва уларнинг қишлоқ хўжалигида қўлланилиши, полимерларнинг қишлоқ хўжалик экинларининг уруғларини инкрустациялаш, дражелаш, капсулалаш технологиялари билан экишдан олдинги ишлов беришдаги аҳамияти, уруғнинг экинбоплик сифатига таъсири, шунингдек, тайёр маҳсулотнинг ҳосилдорлиги ва сифатини оширишда нанотехнологиялардан фойдаланишга доир таҳлиллар келтирилган.

Адабий манбаларни шарҳлаш асосида диссертация тадқиқотлари мавзуси белгилаб олинди. Унга кўра хитозаннинг ўсимлик ўсишини ростлаши, бактерияларга қарши фаоллик намоён қилиши билан боғлиқ ҳолда жаҳон қишлоқ хўжалиги амалиётида кенг қўлланилиши ҳақида хулосалар қилинди. Бу модда маҳсулотни ишлаб чиқариш хавфсизлигини ва унинг сифатини ошириши, ҳосилни етиштириш харажатларини камайтириши, экиш материалининг сифатини ошириши, касалликларга чалинишни камайтириши ва зараркунандаларга чидамлилигини ошириши диссертация мавзусининг долзарблигини кўрсатади.

Диссертациянинг **«Тадқиқот олиб борилган минтақа агроиклимининг тавсифи, материаллар ва тадқиқот усуллари»** деб номланган иккинчи бобида тажрибалар олиб борилган жойнинг тупроқ-иклим шароитлари, агротехник тадбирлар келтирилган.

12

Ушбу бўлимда Spad-502 ускунасидан фойдаланган ҳолда дала шароитида хлорофиллни аниқлаш услуги баён қилинган, лаборатория шароитида эса нафас олиш жадаллигини аниқлашда Plant Vital ускунасидан фойдаланилган.

Тадқиқотлар 2003-2015 йиллар давомида Республика бирламчи уруғчилиги ва уруғшунослиги станциясида (ҳозир Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти таркибига киради) дала ва лаборатория шароитларида олиб борилди.

Тадқиқотларни олиб боришда С-6524, Султан, С-4727, АН-Баяут-2, Бухоро-6, Наманган-77, Бухара-102, Андижан-35, Андижан-36, Омад навларининг чигитларидан фойдаланилди. Бу навлар Ўзбекистон республикаси ҳудудида экиш учун тавсия қилинган қишлоқ хўжалик экинларининг Давлат реестрига киритилган.

Қишлоқ хўжалик экинларининг уруғларига экишдан олдин ишлов бериш учун Ўзбекистон Миллий университети қошидаги Полимерлар кимёси ва физикаси илмий-тадқиқот марказининг «Истикболли полимерлар синтези» (ИПС) лабораториясида синтез қилинган хитозан ва унинг хосилалари асосида олинган биологик фаол моддалардан фойдаланилди. Уруғлик чигитларга полимерлар ва уларнинг полимер препарат шакллари билан ишлов берилди.

Диссертациянинг **«Тадқиқ қилинаётган биологик фаол полимерларнинг ғўза чигити ва ўсимлигида содир бўладиган жараёнларга таъсири»** деб номланган учинчи бобида хитозан асосидаги полимер препаратларнинг қишлоқ хўжалик экинлардан юқори ва кафолатли ҳосил олишдаги таъсири таҳлил қилинган.

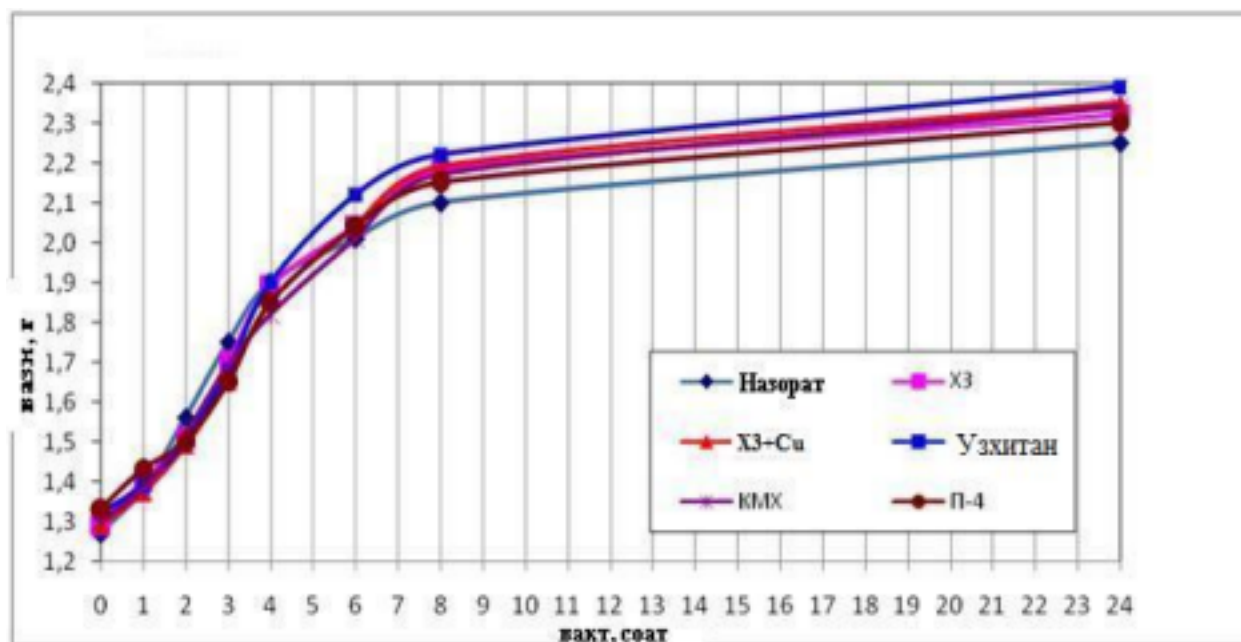
Узхитан препаратини туксизлантирилган ғўза чигитига экишдан олдин капсулалаш технологияси орқали ишлов бериш бўйича тадқиқотлар 2003 йилдан бошланган. Узхитан билан капсулаланган чигитнинг лаборатория ва дала унувчанлигига, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига таъсири ЎзРҚСХВ Республика бирламчи уруғчилиги ва уруғшунослиги станциясида ўрганилди.

Ғўза чигитини хитозаннинг турли даражада деацетилланган эритмалари ва турли молекуляр массали КМЦ билан капсулалашга доир тажрибалар Узхитаннинг мақбул таркибини ишлаб чиқишга имкон берди ва ҳозир препаратни ишлаб чиқариш ЎзРФАПКФИ (ҳозирги вақтда ЎЗМУ қошидаги ПКФИИМ) нинг тажриба технологияси цехида йўлга қўйилган. Шунингдек, хитозан бирикмаларининг ғўза чигитининг лабораториядаги униб чиқиш қуввати ва унувчанлигига таъсири ҳам ўрганилди. Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, кобальт ионли ( $\text{ПК}+\text{Co}^{+2}$ ) пектиннинг полимерметаллокомплекслари ўрганилган концентрацияларда униб чиқиш қуввати ва унувчанликка, шунингдек униб чиқиш динамикасига ижобий таъсир кўрсатади ва бу ғўза ўсимлигининг эрта ўсиб, ривожланишини таъминлайди. Бу тажриба объекти сифатида С-6524 навининг чигитлари олинди ва уларга экиш олдида  $\text{ХЗ}+\text{Co}^{+2}$  ва пектин эритмалари билан ишлов берилди.

Кобальтли ПМК хитозан препаратларининг турли концентрацияли эритмаларининг унувчанликка таъсирини ўрганиш натижалари униб чиқиш қуввати унувчанлик андозага нисбатан 7-15% га ошишини кўрсатди.

Тадқиқотларда биологик фаол полимерларнинг уруғлик чигитда ва ўсимликда кечадиган жараёнларга таъсири ҳам ўрганилди. Капсулаланган чигитларнинг унувчанлигига сув ютиши ва бўкишининг таъсири аниқланди, синергетика нуқтаи назаридан қишлоқ хўжалик экинларининг уруғларини

капсулалаш технологияси ишлаб чиқилди.



**1-расм.Султон навининг туксизлантирилган чигитига сувнинг шимилиш кинетикаси**

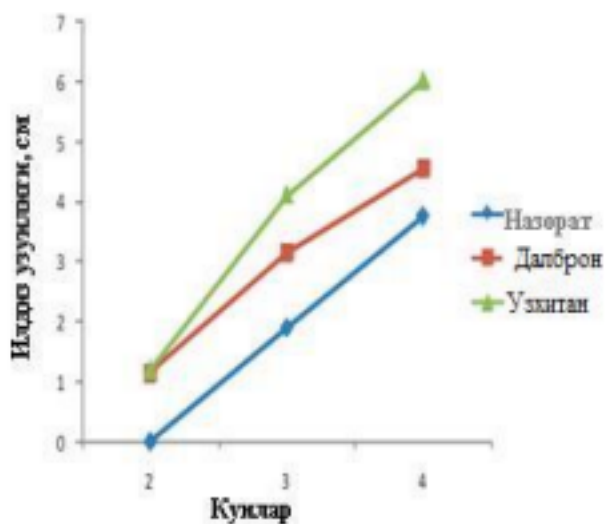
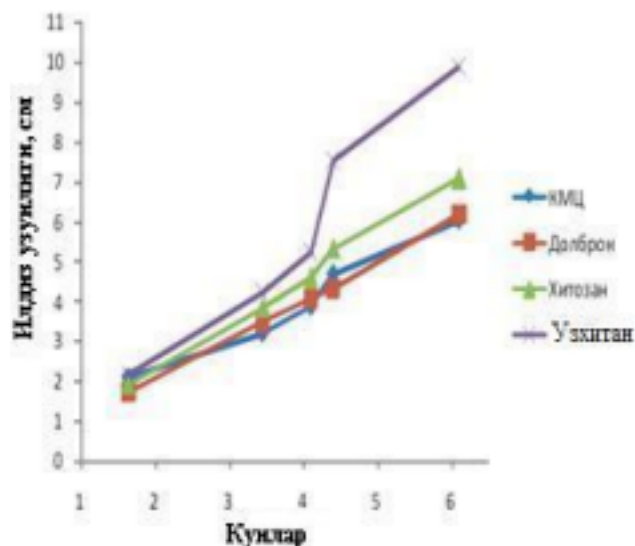
Вўза С-6524 навининг тукланган ва ишлов берилган чигитларининг сув билан тўйиниш жараёнини тадқиқ қилиш учун уч хил вариантда тажрибалар ўтказилди: назорат; Далброн; Узхитан. Туксизлантирилган чигитларда эса беш хил вариантда: назорат; Далброн; КМЦ; хитозан; Узхитан. Шунингдек, тадқиқотлар учун Султон ва Бухоро-6 навларининг ишлов берилган туксизлантирилган чигитларидан ҳам фойдаланилди ва 6 хил вариантда ўрганилди: назорат; П-4; Узхитан; хитозан; хитозан+мис иони, карбоксиметилхитозан (Далброн ва П-4 дорилагичлари эталон сифатида қўлланилди).

Барча вариантларда тукланган ўза чигитлари биринчи соат давомида уруғнинг куруқ вазнига нисбатан энг кўп сувни шимиб олди, сўнгра эса шимилган сув миқдори меъёр даражасига келди. С-6524 ўза навининг туксизлантирилган уруғлари томонидан сув ютилувчанлиги дастлабки тўрт соат ичида назорат ва Далброн ҳамда КМЦ қўлланилган вариантларда энг

14

юқори бўлди. Бутун кузатув даври мобайнида сувнинг энг кўп ютилиш даражаси Узхитан ва хитозан билан ишлов берилганда содир бўлди. Султон ва Бухоро 6 навларининг туксизлантирилган чигитларининг сув шимиши дастлабки тўрт соат ичида назорат ва П-4 билан ишлов берилган вариантларда содир бўлди. Бутун кузатув даври мобайнида энг кўп сув шимилиш даражаси Узхитан, хитозан +мис иони ва хитозан билан ишлов берилган вариантларда қайд қилинди.

Вўза ўсимлиги илдизи ўсишининг тезлашиши бутун кузатув даври мобайнида Узхитан ва хитозан қўлланилган вариантларда кузатилди (2- расм).



а) в)

**2-расм. Ғўзанинг С-6524 навининг туксизлантирилган (а) ва тукли чигитларига турли препаратлар билан ишлов беришнинг илдиз ўсишига таъсири**

Шундай қилиб, таклиф этилган моделни қўллаган ҳолда уруғда сув транспортининг қонуниятлари тавсифланди, дорилагичларнинг ғўза чигитининг сув шимиши ва бўкишига, шунингдек илдизнинг полимер препаратлар таъсирида ўсишига таъсири тадқиқ қилинди.

Хитозан асосидаги препаратлар одатда ўсимликлар чидамлилигининг индукторлари, деб, тавсифланади ва улар ўсимликларнинг турли ҳимоя реакцияларини ишга туширади. Пероксидазалар фаоллигини ўрганиш натижалари кўрсатишича, унинг фаоллиги стресс ҳолатларда сезиларли даражада ўзгаради, шунингдек, чигитлар унишининг дастлабки боскичларида ошади.

Асосан, пероксидаза фаоллиги уруғлари хитозан ва унинг бирикмалари билан ишлов берилган ниҳолларда ошади. Узхитан қўлланилган вариантда чигитнинг унувчанлик ва униб чиқиш қуввати кўрсаткичлари назорат даражасида қолди, бироқ, пероксидазалар фаоллиги 6 кунлик ва 12 кунлик ниҳолларда назорат вариантга нисбатан 1,4 марта ортиқ бўлди. 2% КМХ ва

ПК-МК-ХЗ билан ишлов берилган намуналарда чигит унувчанлиги ва униб чиқиш қуввати назорат вариантга нисбатан 1,04 марта ошди. 2% КМХ билан ишлов берилган 6 кунлик ва 12 кунлик ниҳолларда фаоллик мос равишда 1,2 ва 1,3 марта ошганлиги қайд қилинди. ПК-МК-ХЗ билан ишлов берилган вариантда эса 6 ва 12 кунлик ниҳолларда пероксидазалар фаоллиги, мос равишда, 1,3 ва 1,6 марта ошди.

Шундай қилиб, хитозан асосидаги полимерлар ва уларнинг бирикмалари (Узхитан, карбоксиметилхитозан, ПК-МК-ХЗ, пектиннинг металлокомплекси) билан капсулалаш ғўза чигитининг унувчанлиги ва униб чиқиш қувватига ижобий таъсир кўрсатади ва пероксидаза ферментлари фаоллигини назорат вариантыга нисбатан ўртача 1,3 мартага оширади.

Ўсимлик онтогенез даврида бир-биридан кескин фарқланувчи иккита босқични ўтади. Гетеротроф босқич – уруғ униб чиқишининг энг дастлабки кунларини ўз ичига олади ва автотроф босқич - ниҳолнинг фотосинтез қилишга ўтиши ва илдиз тизими орқали ташқаридан озуқа моддаларни ўзлаштира бошлаши билан кечади. Бундай шароитда уруғдаги захира моддалар алоҳида аҳамиятга эга.

Биз ғўза ниҳоли ўсиб бориши билан липаза фаоллиги ўзгаришини ўргандик. Аниқланишича, уруғнинг бўқиши содир бўлаётган дастлабки икки кун давомида, липаза фаоллиги нисбатан секин ўзгаради. Ёғлар парчаланиши уруғ сув шимиши бошланишининг иккинчи ва учинчи кунларининг ўртасида бошланиб, бу нордон липаза миқдорининг максимал даражада ошиш даврига тўғри келади.

Сув шимишнинг тўртинчи кунида ишқорий липаза максимум фаоллик даражасига эришади ва нордон липаза деярли бутунлай йўқолиб кетади. Униб чиқишнинг еттинчи кунида жараён ниҳоясига етади.

Тадқиқ қилинаётган полимерлар билан ишлов берилган ғўза ўсимлиги чигитидаги ёғ кислоталарининг йиғилиши бир хил бўлиб, улар орасидаги фарқ фақатгина уларнинг миқдорий нисбатида кўринади.

Ёғ кислоталарининг миқдорий нисбатидаги сезиларли фарқланиш Далброн ва Узхитан препаратлари билан ишлов берилган тажриба вариантларида кузатилди. Далброн билан ишлов берилган вариантда ёғлар линол кислотасининг ошиши ҳисобига тўйинмаган характерда бўлиб, Узхитан билан ишлов берилган вариантда ёғларнинг ёғ кислоталилик таркиби пальмитин кислоталарининг ошиши ҳисобига тўйинган.

Диссертациянинг **«Ривожланаётган ғўза ўсимлигига ва ҳосил сифатига тадқиқ қилинаётган биопрепаратларнинг таъсири»** деб номланган тўртинчи бобида ғўза чигитларини экологик хавфсиз бўлган хитозан ва унинг бирикмалари асосидаги биологик фаол моддалар билан капсулалашда ғўза чигитининг экинбоплик ва наводорлик сифатларига таъсири тадқиқ қилинган.

Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтининг тажриба майдонларида 2012-2015 йилларда тадқиқотлар ғўзанинг Султон, С-6524 навларида 5 вариантда олиб борилди.

Бунда Узхитан, хитозан, металлокомплекс ХЗ+Cu, Далброн препаратлари

билан ишлов берилган туксизлантирилган ва ишлов берилмаган назорат вариантыдаги уруғлардан фойдаланилди.

Дала шароитида ниҳоллар униб чиқиш динамикаси, ниҳолларнинг уячаларда тақсимланиши бўйича кузатувлар олиб борилди, дала унувчанлиги, илдиз чириш, шира, трипс билан зарарланиши аниқланди, шунингдек, фенологик кузатувлар ўтказилди. Олинган маълумотлар кўрсатишича, туксизлантирилган, хитозан ва унинг бирикмалари-Узхитан, мис ионли хитозан металлокомплекси ва бошқалар билан капсулаланган уруғлардан олинган ўсимликлар назорат вариантыга нисбатан, худди шунингдек, бошқа вариантларга нисбатан ҳам, афзалликка эга бўлди.

Узхитан билан ишлов берилган Султон навининг туксизлантирилган чигитларининг дала унувчанлиги 4,1% га, С-6524 нави эса 1,4% га юқори бўлди, Далброн билан ишлов берилган вариантларда эса, мос равишда, 3,7%, ва 1,7% га юқори натижалар олинди. Султон навининг туксизлантирилган чигитларини Узхитан ва хитозан билан ишлов берилган вариантда ўсимликларнинг шоналаш даври назоратга нисбатан 3 кунга, С-6524 ғўза навининг ХЗ+Си металлокомплекси билан ишлов берилган вариантыда 4 кунга, хитозан билан ишлов берилганда эса 3 кунга эрта бошланди. Узхитан билан ишлов берилган Султон навининг туксизлантирилган чигитлари экилган майдонларда ўсимликларнинг бўйи 1 июнь ҳолатида назоратга нисбатан 2,6 см, С-6524 навиники - 1,7 см га баланд эканлиги қайд қилинди.

Кейинги кузатув натижалари кўрсатишича, Узхитан билан ишлов берилган туксизлантирилган чигитлар ишлатилганида, Султон ва С-6524 навларидаги ўсимликларнинг бўйи 1 июль, 1 август, 1 сентябрь саналарида бошқа вариантларга нисбатан устунликка эга бўлди. 1 сентябрь ҳолатига Узхитан билан ишлов берилган Султон навининг туксизлантирилган чигитларидан олинган ўсимликлар бўйи назоратга нисбатан 6,2 см га, металлокомплекс ХЗ+Си билан ишлов берилганда 11,5 см га юқори бўлди. Узхитан билан ишлов берилган Султон нави чигитларидан ўстирилган ўсимликларнинг симподиал шохлари назорат вариантыга нисбатан 0,5 донага, металлокомплекс хитозан + Си билан ишлов берилган вариантда эса 0,9 донага кўп бўлган.

Узхитан билан ишлов берилган С-6524 навининг бўйи 7,0 см га, металлокомплекс хитозан + Си билан ишлов берилган туксизлантирилган чигитлардан ўстирилганда эса 6,5 см га назоратга нисбатан баланд бўлганлиги кузатилди. Узхитан билан ишлов берилган С-6524 нави чигитларидан ўстирилган ўсимликларнинг симподиал шохлари назорат вариантга нисбатан 1,8 донага, металлокомплекс хитозан+Си билан ишлов берилган туксизлантирилган вариантда эса 2,7 донага кўп бўлган.

1 ноябрь ҳолатига 1 га майдондан олинган энг юқори ҳосил Узхитан ва металлокомплекс хитозан+Си билан ишлов берилган вариантларда қайд қилинди. Узхитан ва полимерметаллокомплекс билан ишлов берилган туксизлантирилган Султон нави чигитларидан ўстирилган пахта ҳосилдорлиги назоратга нисбатан 4,5 ц/га ва 5,3 ц/га, С-6524 навида эса 4,2 ц/га ва 4,0 ц/га юқори бўлди (1-жадвал). Қайд этиш лозимки, Узхитан ва

металлокомплекс хитозан+Cu билан ишлов берилган чигитлардан олинган ўсимликларнинг кўсаклари ҳам эрта очилган ва бу бирмунча сифатли пахта хом-ашёсини олиш имконини беради.

Пахта хом-ашёсининг қимматли хўжалик белгилари ва толанинг технологик хусусиятларини аниқлаш учун 50 та намуна кўсаклари танлаб олинди ва уларда битта кўсакдаги пахтанинг вазни, вельвет тахтасида тола узунлиги мм ларда ва тола чиқими фоизларда аниқланди. Толанинг технологик кўрсаткичлари Республика «Сифат» марказида НIV тизимида тадқиқ қилинди.

**қимматли хўжалик сифатлари бўйича маълумот (R<sub>2</sub>, 2012-2015  
йиллар учун ўртача маълумот)**

| №                                                      | Вариантлар                | 15сентябрь<br>ҳолатига        |                  | 1 октябрь<br>ҳолатига         |          | 1 ноябрь<br>ҳолатига          |          | Жами                       |          | Наз<br>ора<br>тга<br>қўш<br>имч<br>а |  |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------|----------|----------------------------|----------|--------------------------------------|--|
|                                                        |                           | тер<br>иб<br>оли<br>нди,<br>г | ц/г <sup>а</sup> | тер<br>иб<br>оли<br>нди,<br>г | ц/г<br>а | тер<br>иб<br>оли<br>нди,<br>г | ц/г<br>а | тери<br>б<br>олин<br>ди, Г | ц/г<br>а |                                      |  |
| Султон нави                                            |                           |                               |                  |                               |          |                               |          |                            |          |                                      |  |
| 1.                                                     | Назорат                   | 8028                          | 22,3             | 4356                          | 12,1     | 1800                          | 5,0      | 14184                      | 39,4     | 0                                    |  |
| 2.                                                     | Далброн                   | 8066                          | 22,4             | 4428                          | 12,3     | 1798                          | 5,0      | 14292                      | 39,7     | +0,3                                 |  |
| 3.                                                     | УЗХИТАН                   | 9047                          | 25,1             | 5256                          | 14,6     | 1609                          | 4,5      | 15912                      | 44,2     | +4,5                                 |  |
| 4.                                                     | Хитозан                   | 8748                          | 24,3             | 4860                          | 13,5     | 1656                          | 4,6      | 15264                      | 42,4     | +3,0                                 |  |
| 5.                                                     | Металлокомпле<br>кс ХЗ+Cu | 9000                          | 25,0             | 5004                          | 13,9     | 2088                          | 5,8      | 16092                      | 44,7     | +5,3                                 |  |
| ЭКФ <sub>05</sub> = 0,44ц/га, ЭКФ <sub>05</sub> =1,04% |                           |                               |                  |                               |          |                               |          |                            |          |                                      |  |
| С-6524 нави                                            |                           |                               |                  |                               |          |                               |          |                            |          |                                      |  |
| 1.                                                     | Назорат                   | 7884                          | 21,9             | 4212                          | 11,7     | 1908                          | 5,3      | 14004                      | 38,5     | 0                                    |  |
| 2.                                                     | Далброн                   | 8100                          | 22,5             | 4176                          | 11,6     | 1836                          | 5,1      | 14112                      | 39,2     | +0,7                                 |  |
| 3.                                                     | УЗХИТАН                   | 8856                          | 24,6             | 4464                          | 12,4     | 2052                          | 5,7      | 15372                      | 42,7     | +4,2                                 |  |
| 4.                                                     | Хитозан                   | 8532                          | 23,7             | 4716                          | 13,1     | 1476                          | 4,1      | 14724                      | 40,9     | +2,4                                 |  |
| 5.                                                     | Металлокомпле<br>кс ХЗ+Cu | 8748                          | 24,3             | 4788                          | 13,3     | 1764                          | 4,9      | 15300                      | 42,5     | +4,0                                 |  |
| ЭКФ <sub>05</sub> =0,57ц/га, ЭКФ <sub>05</sub> =1,41%  |                           |                               |                  |                               |          |                               |          |                            |          |                                      |  |

19

Уруғларига Узхитан билан ишлов берилган С-6524 навининг тола чиқими назоратга нисбатан, мос равишда, 0,4%, 0,2 г ва 0,4 мм га юқори бўлди. Далброн дорилагичи билан ишлов берилганга тола чиқими нисбатан 0,3% га, битта кўсакдаги пахта вазни 0,2 г га, тола узунлиги эса 0,2 мм га ошди. Уруғларга металлокомплекслар билан ишлов берилганда эса тола чиқими назоратга нисбатан 0,3%, битта кўсакдаги пахта вазни 0,2 г га ошганлиги ва тола узунлиги 1 мм га камайганлиги қайд қилинди.

Полимер бирикмалари қўлланилганидаги толанинг технологик

хусусиятлари муаллифларнинг оригинал тавсифига мос келди. Бунда микронейр Султон навида 4,43 дан 4,53 гача ва С-6524 навида 4,39 дан 4,48 гача ўзгариб турди. Олинган маълумотлар синалаётган хитозан асосидаги препаратлар ва унинг бирикмалари – Узхитан ва хитозан металлокомплекслари билан уруғларни капсулалаганда ижобий самара беришини кўрсатди.

Синалаётган полимер препаратлари билан ишлов берилган чигитлардан етиштирилган ўсимликларда фотосинтезнинг хлорофилл ва ғўза ўсимлиги биомассасининг тўпланишига таъсирини ўрганиш қизиқиш уйғотди. Бунда аниқланишича, чигитлар Узхитан билан капсулаланиши ўсимликларда хлорофилл тўпланишига ижобий таъсир кўрсатади. Ўсимлик баргларида хлорофилл тўпланишини ва унинг ҳосилдорликка таъсирини ўрганишдан ташқари синалаётган полимер препаратларининг ғўза ўсимлигининг қуруқ вазн тўплашига таъсирини ўрганиш ҳам вазифа қилиб қўйилди.

Ўсимликнинг қуруқ вазни гуллашнинг бошланишида, гуллаш даврида ва ялпи пишиб етилиш даврида аниқланди.

Олинган маълумотлар синалаётган полимер препаратлари билан чигитларнинг капсулаланиши ғўза ўсимлигининг қуруқ вазн тўплашига таъсир кўрсатишини тасдиқлади. Султон нави бўйича ўсимликларнинг қуруқ вазни 18 сентябр ҳолатига, яъни ялпи пишиб етилиш даврида туксизлантирилган чигитлардан олинган ўсимликларда назоратга нисбатан 21 г, тукли чигитлардан олинган ўсимликларда эса 12 г га ошганлиги қайд қилинди. Бундай қонуният ўсимликлар қуруқ вазнини аниқлаш учун танлаб олинган барча ўсув даврларида сақланиб қолди.

Туксизлантирилган чигитларига Узхитан билан ишлов берилган С-6524 нави ўсимликларининг қуруқ вазни назорат вариантыдаги ўсимликларникидан 15,1 г га, тукли чигитлар бўйича эса 0,9 г га ортганлиги кузатилди.

Султон навининг туксизлантирилган чигитларидан экилган назорат вариантыда ўсимликлар вегетациясининг охириги даврларида ўртача битта кўсакда 41 г пахта хом-ашёси тўпланди, тукланган чигитлар бўйича эса 43,2 г га тенг бўлган бўлса, С-6524 навида бу кўрсаткичлар, мос равишда, 42,3 г ва 48 г ни ташкил қилди.

Энг кўп пахта ҳосили чигитлари Узхитан билан капсулаланган Султон навида қайд қилинди ва бу кўрсаткич назоратга нисбатан 12,1 г га ортиқ бўлди. Хитозан билан ишлов берилган чигитлар бўйича эса назоратга нисбатан 8 г ортиқча ҳосил олинди. Худди шунга ўхшаш маълумотлар С-

20

6524 навининг чигитлари экилган далаларда ҳам олинди ва назоратга нисбатан устунлик, мос равишда, 3,8 ва 3,0 г ни ташкил қилди. Шундай қилиб, олинган натижалар чигитларни Узхитан билан капсулалаш ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир қилишини кўрсатди ва бу пахта хом-ашёси миқдорида ижобий таъсир кўрсатди.

Мазкур ишда хитозан асосидаги препаратларни Узхитан ва мис ионли хитозан полимерметаллокомплекслари билан ишлов берилган чигитлардан етиштирилган ўсимликларнинг нафас олиш жадаллиги ва барглари

фотосинтетик фаоллигига таъсир кўрсатиши мумкинлигидан келиб чиқиб ўргандик. Тадқиқотлар сунъий (вилт) зарарланган ва зарарланмаган (тоза) далаларда экилган Султон нави ўсимликларининг баргларида олиб борилди. Намуналар 2013-2015 йилларда ўсув даврларининг ўртасида - 14 июлда, 5 августда ва 18 августда олинди. Таҳлил учун ўсимлик тупининг юқорисидан - қуёш нури яхши тушадиган 3-4 бўғин ораллиқларидаги барглاردан олинди.

Хитозаннинг бир қатор бирикмаларининг барглардаги хлорофилл миқдорига таъсири ва шу билан боғлиқ бўлган кислородни талаб қилиш жараёнлари ўрганилди. Тадқиқ қилинаётган хитозан ва унинг бирикмалари билан ишлов берилган барча вариантларда тоза дала шароитида барг пластинкасидаги куруқ модда миқдори назоратга нисбатан юқори бўлди. Узхитан билан ишлов берилган чигитлардан етиштирилган ўсимликлар гуруҳида сунъий зарарланган дала фонидида баргларидаги куруқ модда миқдори 10% га ошди, тоза далада эса бу кўрсаткич назоратга нисбатан 21% га ортганлиги қайд қилинди.

Вўза баргидаги хлорофилллар концентрациясини ўлчаганда, кутилганидек, вилт билан зарарланмаган даладаги ўсимликлар гуруҳида статистик ишончли даражада бирмунча юқори миқдордаги кўрсаткичларни олишга эришилди. Сунъий зарарланган фонда ўстирилган ўсимликларда эса хлорофилл миқдори ўртача  $52.45 \pm 2.2$  мкг/см<sup>2</sup>ни, тоза далада эса  $59.31 \pm 3.05$  мкг/см<sup>2</sup>(13.1%га юқори) ни ташкил қилди. Худди шундай кўрсаткичлар полимерлар билан ишлов берилмаган ўсимликларда тахминан 11% га фарк қилди.

Зарарланган фонда чигитлари олдиндан полимерлар билан ишланган ўсимликларда чигитларига ишлов берилмаган назорат вариантыдаги ўсимликларга нисбатан юқори миқдордаги хлорофилл борлиги қайд қилинди. Масалан, майдон бирлигидаги хлорофилл концентрацияси хитозан бирикмалари билан ишлов берилган вариантларда ишлов берилмаганларига нисбатан 6% дан 16% гача юқори бўлди. Узхитан ва хелат билан ишлов берилгандан кейинги ўсимликлар гуруҳида бу кўрсаткичлар назоратга нисбатан, мос равишда, 15% ва 16% га юқорилиги қайд қилинди.

Вўза баргларидаги маҳсулот алмашиш тезлиги ва кислородга талабчанликни ўлчаш натижалари ушбу кўрсаткичларнинг вариантлар бўйича етарлича фарқланишини кўрсатди. Аниқланишича, зарарланган фонда парваришланган ўўза ўсимликларида кўринадиган фотосинтез тезлиги замбуруғ билан зарарланмаган фондагига нисбатан 24% га паст экан. Ёнг яхши натижаларни Узхитан ва хелат билан чигитларига ишлов берилган

21

вариантларда олинди (хлорофилл концентрацияси мос равишда 21,8 ва 34% га ошган).

Дала тажрибаларида чигитларга экишдан олдин хитозан бирикмалари билан ишлов берилганда ўсимликлар фотосинтетик аппаратининг кўрсаткичлари яхшиланиб борганлиги аниқланди. Майдон бирлигидаги хлорофилл концентрацияси хитозан бирикмалари билан ишлов берилган вариантларда ишлов берилмаганларига нисбатан 6% дан 16% гача юқори бўлди. Полимер препаратлар таъсирида барг сатҳи майдон бирлигидаги хлорофилл миқдорининг статистик ишончли даражада ортиши ва кислород

маҳсулотларининг ҳаракатланиш тезлигининг ошиши қайд қилинди.

Ўтказилган дала ва лаборатория тажрибалари натижасида олинган хитозан ва унинг полимер препарат шакли бўлган Узхитаннинг гўза унувчанлиги, ривожланиши ва ҳосилдорлигига ижобий таъсирини кўрсатувчи маълумотлар республиканинг турли минтақаларида капсулаланган чигитларнинг ишлаб чиқариш синовини ўтказишга имкон берди.

Диссертациянинг **«Капсулаланган гўза чигитларининг ишлаб чиқариш синови»** деб номланган бешинчи бобида 2009-2011 йилда Сурхондарё вилоятида ва Қорақалпоғистон Республикасининг Амударё туманида ўтказилган ишлаб чиқариш синовлари натижалари баён қилинган.

Бутун ўсиш даври мобайнида экин майдонлари июнь, июль, сентябрь ва октябрь ойларида кўздан кечирилди. Бунда ҳар бир кузатув даврида капсулаланган чигитлардан етиштирилган ўсимликларнинг ўсиш, ривожланиш, ҳосил элементларини тўплаш ва пахта ҳосилдорлиги бўйича устунлиги қайд қилиб борилди.

Шўрчи туманида Соат Абдуалим фермер хўжалигида (54,2 га) 28 га майдонда капсулаланган чигитлар, 26,2 га майдонда эса туксизлантирилган чигитлар назорат сифатида экилган. 7 июнда ўтказилган кўриклар капсулаланган чигитлардан олинган ўсимликлар назорат вариантыга нисбатан 1-2 та ортиқча шоналаганини кўрсатди ва уларнинг бўйи 4-5 см га баланд бўлди. 10 сентябрь ҳолатига симподийлар миқдори назорат вариантыга нисбатан 1,1 донага, кўсаклар сони 0,9 донага, очилган кўсаклар сони эса 0,7 донага кўп экани қайд қилинди. 1 ноябрь ҳолатида пахта хом ашёсининг ҳосилдорлиги аниқланди – назорат вариантыга нисбатан ҳосилдорлик 3,5 ц/га юқори, яъни 8,9% га кўплиги аниқланди.

Денов туманида капсулаланган чигитлар 5 та: Холиков Маматмурод, Пардаев Абдурахмон, Холматов Холмат, Каракул туксабо ва Ҳамид бобо фермер хўжаликларида экилди. Барча фермер хўжаликларида капсулаланган уруғларнинг ўсимликлари барча кузатув босқичларида ўсиши ва ривожланиши бўйича устунликни кўрсатди. 7 июнда ўсимлик бўйи назоратга нисбатан 4-6 см га баланд, шоналар сони 1-3 тага, 1 ноябрь ҳолатида ҳосилдорлик назоратга нисбатан 3,4 ц/га ва кўсаклар сони 1 донага кўп бўлди.

Сурхондарё вилояти бўйича ўртача ҳосилдорлик капсулаланган чигитлар экилган вариантларда 41,1 ц/га ни ташкил қилди ва бу назоратга нисбатан 4,3 ц/га кўп демакдир. Энг юқори ҳосилдорлик Узун туманидаги Фахриддин Сайриддин, Хуррам Очилдиев фермер хўжаликларида бўлиб, 34

22

гектар майдондан 42,7 ц/га ҳосил олинди. Узун туманидаги Умирзоқ ота ва Юлдуз Меликкулзода, Сариосиё туманидаги Шадмон Шакир, Улуғсабо фермер хўжаликлари 40 ц/га дан ортиқ ҳосилдорликка эришишди.

Капсулаланган чигитлар экилган фермер хўжаликларида ҳосилдорлик назоратга нисбатан 1,5-4,0 центнерга юқори бўлди.

Чигитларни капсулалашнинг ҳосилдорликка таъсирини республиканинг турли минтақаларида ўрганиш учун Андижон вилоятида ҳам кузатувлар олиб борилди.

Туксизлантирилган ва капсулаланган чигитлардан экилган майдонлардан ташқари тажриба мақсадларида Узхитан билан капсулаланган чигитлардан ҳам фойдаланилди. Улар Тошкент вилоятининг Юқори Чирчиқ туманида экилди. Ўсимлик бўйи, кўчат қалинлиги, симподийлар сони, кўсаклар сони ўртача даражада назоратдан юқори бўлди. Уруғлик пахта хом ашёси 15 сентябрда териб олинди.

Капсулаланган чигит намуналари 0,9 ц/га юқори ҳосил берганлиги қайд қилинди. Назорат намуналари бўйича якуний ҳосилдорлик 35,9 ц/га ни ташкил қилгани ҳолда капсулаланган чигитлардан етиштирилган ўсимликлардан 37,1 ц/га, ёки назоратга нисбатан 1,2 ц/га юқори ҳосилдорликка эришилди. Ҳар бир намуна бўйича 100 тадан кўсаклар териб олинди ва уларда лаборатория таҳлиллари олиб борилди - битта кўсакдаги пахтанинг вазни, тола чиқими, толанинг технологик хусусиятлари аниқланди. Назорат варианты ва Узхитан билан ишлов берилган чигитлардан етиштирилган ўсимликлардан 8 тадан намуна бўйича битта кўсакдаги пахтанинг вазни 2009 йилда 5,76 г, 2010 йил ҳосили бўйича 5,78 г ни кўрсатди. Узхитан билан ишлов берилганда битта кўсакдаги пахта вазни мос равишда 5,85 ва 5,88 г ни ташкил қилди, яъни бир хил натижалар олинди. Шундай ҳолат тола узунлиги ва чиқимини аниқлаганда ҳам қайд қилинди. Олинган маълумотлар ғўзанинг туксизлантирилган чигитларини капсулалаш ниҳолларнинг бирмунча эрта пайдо бўлишини, ўсимликнинг яхши ривожланиши ва қимматли хўжалик белги сифатларини сақлаб қолишини таъминлаши ҳақида хулоса қилишга имкон берди.

2010 йилда ўтказилган синовлар, олинган маълумотлар ва фаол равишда олиб борилган тушунтириш ишлари кейинги йилларда республика фермер хўжаликларида капсулаланган чигитларнинг экин майдонлари кенгайишига олиб келди. 2014 йилда Андижон вилоятида капсулаланган чигитларни экиш 2010 йилга нисбатан 30 мартага ортди, Қашқадарё вилоятида 2012 йилга нисбатан 5 марта ортди.

Капсулаланган чигитларни экиш сарфи Қорақалпоғистон Республикасининг Амударё туманида ва Қашқадарё вилоятида 33,3-33,7 кг/га, Андижон ва Наманган вилоятларида 44,1-44,5 кг/гани ташкил қилди.

Капсулаланган чигитлар экилган майдонларда ҳосилдорлик ҳар йили 30 ц/га ва ундан юқорини ташкил қилди ва режадаги ҳосилдорликдан 0,2- 5,1 ц/га ортиқча ҳосил етиштирилди.

Қорақалпоғистон Республикасининг Амударё туманидаги «Эшбоев К.» фермер хўжалиги 67 га пахта майдонидан 41,1 ц/га, «Бекниязова У.» фермер

**Ўзбекистон Республикаси минтақаларида Узхитан билан ишлов бериб капсулаланган уруғлардан фойдаланиш (2010-2014 йй).**

| № | Вилоятлар | Йиллар | Фе  | Капсу | Экин              | Ялпи  | Ўртача            |
|---|-----------|--------|-----|-------|-------------------|-------|-------------------|
|   |           | р      | рме | лалан | майдо             | пахта | ҳосилдорлик, ц/га |
|   |           |        | р   | ган   | ни,г <sup>а</sup> | хом-а |                   |

|    |                                                           |                | хўж<br>али<br>кла<br>ри<br>сон<br>и | чигит<br>сарфи,к<br>г/га |                | шёси<br>хосили,<br>ц | реж<br>ад <sup>а</sup> | ама<br>лд <sup>а</sup> | +<br>Реж<br>аг <sup>а</sup> |
|----|-----------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1. | Қорақалпо<br>ғистон<br>Республикаси,<br>Амударё<br>тумани | 2010           | 10                                  | 30,3                     | 528,0          | 17054                | 26,0                   | 32,3                   | +6,3                        |
|    |                                                           | 2011           | 24                                  | 39,6                     | 1010,0         | 29795                | 26,0                   | 29,5                   | +3,5                        |
|    |                                                           | 2012           | 23                                  | 31,9                     | 1458,0         | 43594                | 26,2                   | 29,9                   | +3,7                        |
|    |                                                           | 2013           | 25                                  | 34,9                     | 1109,0         | 34046                | 26,2                   | 30,7                   | +4,5                        |
|    |                                                           | 2014           | 11                                  | 30,0                     | 730,0          | 23433                | 26,2                   | 32,1                   | +5,9                        |
|    | <b>Жами</b>                                               | <b>2010-14</b> | <b>93</b>                           | <b>33,3</b>              | <b>4745,0</b>  | <b>147922</b>        | <b>26,1</b>            | <b>31,2</b>            | <b>+5,1</b>                 |
| 2. | Андижон                                                   | 2010           | 4                                   | 48,1                     | 201,6          | 6814                 | 30,0                   | 33,8                   | +3,8                        |
|    |                                                           | 2011           | 13                                  | 44,4                     | 579,2          | 17064                | 30,0                   | 33,2                   | +3,2                        |
|    |                                                           | 2012           | 14                                  | 45,7                     | 608,6          | 20022                | 30,0                   | 32,9                   | +2,9                        |
|    |                                                           | 2013           | 68                                  | 43,8                     | 2282,0         | 76218                | 31,3                   | 32,1                   | +0,8                        |
|    |                                                           | 2014           | 178                                 | 48,5                     | 6134,5         | 196917               | 31,3                   | 30,5                   | -0,8                        |
|    | <b>Жами</b>                                               | <b>2010-14</b> | <b>277</b>                          | <b>44,1</b>              | <b>9805,9</b>  | <b>317035</b>        | <b>30,5</b>            | <b>32,3</b>            | <b>+1,8</b>                 |
| 3. | Наманган                                                  | 2010           | 1                                   | 42,0                     | 20             | 682                  | 30,5                   | 34,1                   | +3,6                        |
|    |                                                           | 2011           | 22                                  | 42,8                     | 467,4          | 14636                | 30,0                   | 31,4                   | +1,4                        |
|    |                                                           | 2012           | 102                                 | 44,4                     | 3428,1         | 103186               | 29,0                   | 30,1                   | +1,1                        |
|    |                                                           | 2013           | 130                                 | 48,3                     | 5150,0         | 151925               | 28,6                   | 29,5                   | +0,9                        |
|    |                                                           | 2014           | 130                                 | 45,0                     | 3549,0         | 109309               | 29,6                   | 31,2                   | +0,6                        |
|    | <b>Жами</b>                                               | <b>2010-14</b> | <b>385</b>                          | <b>44,5</b>              | <b>12614,5</b> | <b>379738</b>        | <b>29,3</b>            | <b>31,2</b>            | <b>+1,3</b>                 |
| 4. | Қашқадарё                                                 | 2012           | 31                                  | 36,0                     | 1200           | 33960                | 28,0                   | 28,3                   | +0,3                        |
|    |                                                           | 2013           | 265                                 | 35,0                     | 5475,7         | 138518               | 25,9                   | 26,3                   | +0,4                        |
|    |                                                           | 2014           | 277                                 | 30,1                     | 6504,9         | 167175               | 25,3                   | 25,7                   | +0,4                        |
|    | <b>Жами</b>                                               | <b>2012-14</b> | <b>573</b>                          | <b>33,7</b>              | <b>13180,6</b> | <b>339664</b>        | <b>25,6</b>            | <b>25,8</b>            | <b>+0,2</b>                 |

Наманган вилоятида 40 ц/га дан ортиқ ҳосилдорлик Наманган туманидаги «Парпишев Раҳматулло Турсунбой», «Акмал Аббор Хакимжонович», «Дедакузиев Мирзаахмад», «Ўринбой Пахтакор» ва яна бир қатор фермер хўжаликлари томонидан олинди. Андижон вилоятининг Пахтаобад туманида «Ғуломқодир» фермер хўжалигида 35,6 ц/га, Олтинқўл туманидаги «Меҳнат ишонч роҳат» фермер хўжалигида 37,2 ц/га, «Жалолбек Дурдонаси» фермер хўжалигида 36,5 ц/га дан ҳосилдорликка эришилди.

Ғўза чигитларини капсулалашнинг қўлланилиши – маҳаллий экологик хавфсиз бўлган, ўсиш ва ривожланишни рағбатлантирувчи дорилагич Узхитандан фойдаланишнинг мамлакатнинг қишлоқ хўжалигидаги (пахтачиликдаги) истиқболидан гувоҳлик беради.

Экишда капсулаланган чигитлар қўлланилиши ҳосилдорликни 1,5 дан 5,0 ц/га гача ошириш имконини берди. Кузатув йилларида 190,0 минг гектардан ортиқ майдонда капсулаланган чигитлар экилди, ҳосилдорлик ҳатто 2,0 ц/га га ошириш ҳам қўшимча 36000 тонна пахта хом-ашёси олиншини таъминлайди. 1 тонна пахта хом-ашёси 700000 сўм бўлганида қўшимча даромад 25,0 млрд.сўмни ташкил қилади.

## ХУЛОСАЛАР

1. Экологик хавфсиз бўлган биологик фаол табиий полимер хитозан ва унинг бирикмалари асосидаги полимер комплекслар ғўзанинг туксизлантирилган ва тукли чигитларини экишдан олдин капсулалашда қўлланилди. Капсулалаш технологияси билан Узхитан ва бошқа препаратлар чигитнинг униб чиқиш қувватига (2-4%), унувчанлигига (5-8%) ва шунингдек экинбоплик сифатларига, ниҳоллар шаклланиши ва ривожланишига, эртанги ва аниқ экишга ижобий таъсири борлиги кўрсатиб берилди.

2. Полимер дорилагич Узхитан зарарсиз бўлиб (ЎЗР ССВ СГКПТИТ тавсияси), экотизимни ифлослантирмаслиги, тупроқда тез чириши, туксизлантирилган ва тукли чигитларнинг унувчанлигини (2-8%) ошириши, ўсимликлар ўсиши ва ривожланишини, ҳосилдорлигини (2,5-4,0 ц/га) яхшилаши аниқланди.

3. Полимерлар билан капсулалаш чигитнинг сув шимишига (1,07-1,18 г), тўйиниш даражасига, унишигача бўлган даврда сувнинг шимилиш (0,247-1,196 г) тезлигига таъсири тажриба йўли билан тасдиқланди. Сувнинг энг кўп шимилиши ва илдизнинг ўсиш жадаллиги (3,1-3,3 см) чигитларни Узхитан билан ишлов берилганда кузатилди.

4. Хитозан ва унинг полимер препарат шакли бўлган Узхитан асосидаги полимер қопламаларнинг чигитнинг униши даврида фаоллиги ортадиган

25

пероксидаза ферментига таъсири унинг физиологик-биокимёвий табиатини ўрганиш орқали аниқланди ва унинг фаоллигининг 2 мартадан кўпроққа ортганлиги қайд қилинди.

5. Ғўза чигитларига полимер препаратлар билан ишлов берилганда уларнинг ёғ кислоталилик таркибининг ўзгармаганлиги кўрсатиб берилди.

Ёғлар гидролизи (14,26% қарши 13,21%) билан тўғридан-тўғри боғланган, чигитнинг униш даврида кучли кечадиган липолитик фаоллик қайд қилинди. Полимер препаратлар билан капсулаланган чигитларни бирмунча эрта экиш орқали ғўзанинг ўсиш даврини қисқартириш мумкин.

6. Полимер препаратлар билан капсулаланган ғўза чигитлари қўлланилиши ғўза ўсимлигининг баргларида хлорофилл (15%) тўпланишига ва қуруқ модда миқдорининг (5.9 дан 8.3 г) ошишига олиб келади. Бу эса хитозан асосидаги полимер препаратлар ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига рағбатлантирувчи таъсир қилишини кўрсатади.

7. Ғўзанинг туксизлантирилган ва тукли чигитларини полимер препаратлари билан капсулалаш уларнинг экишда яхши тўкилувчанлигини оширади ва бу, ўз навбатида, уларни аниқ уялаб экадиган сеялкалардан фойдаланиб экишга ёрдам беради. Бунда уруғлик материал (25-30 кг/га) иқтисод қилинади, уруғ кўпайтириш коэффициенти ошади, ниҳолларни яганалаш ҳаражатлари камаёди.

8. Капсулаланган чигитларни аниқ экиш бўйича дала синовлари ўтказилди ва дала унувчанлигига, ўсимликларнинг илдиз чиришга, ташқи муҳитнинг ноқулай омилларига бардошлилиги аниқланди. Хитозан асосидаги полимер препаратлар билан капсулаланган чигитлар об-ҳавонинг ноқулай шароитларига, илдиз чиришга (92%) бирмунча чидамли бўлиши, экстремал иссиқ ҳароратга бардош бериши, ўсув даврида ҳосил элементлари тўпланишининг ортиши, кўсак вазнининг ортиши (0.1-0.2 г), пахта хом ашёси ҳосилдорлиги 2,0-4,0 ц/га юқори бўлиши исботланди.

9. TSH-88-2007 «Капсулаланган уруғлик чигит» Техник шартлари ишлаб чиқилди ва ундан Ўзхитан мисолида ғўза чигитини экишдан олдин тайёрлашда капсулалаш учун фойдаланилади.

10. Ишлаб чиқариш синовлари Ўзхитан препарати билан капсулаланган чигитларнинг сифати хўжалик кўрсаткичлар сақланиб қолиши ҳисобига маҳсулот сифатининг яхшиланиши, полимер препаратларнинг сарф меъёрининг пастлиги, капсулаланган чигитларни экиш майдонларининг 190 минг гектарга ортиб бориши, гектарига сарфланадиган чигит меъёри 30-40 кг га пасайиши ва ҳосилдорлик 2,0-4,0 ц/га га ошиши билан Ўзхитан билан уруғларни капсулалашни қўллашнинг самарадорлигини тасдиқлади.

11. Хитозан асосидаги полимер препаратлар билан капсулалаш ноқулай об-ҳаво шароитларида уруғлик сифатини сақлашга имкон беришини ҳисобга олган ҳолда, чигит эрта муддатларда экилганида капсулаланган чигитлардан фойдаланиш тавсия қилинади.

26

12. Экишда туксизлантирилган капсулаланган чигитлардан фойдаланиш бўйича ишлаб чиқариш синовлари бу технологиянинг самарадорлигини кўрсатади. Шундан келиб чиққан ҳолда капсулаланган туксизлантирилган чигитларни республиканинг барча минтақаларида кенг қўллаш тавсия қилинади.

13. Тукли уруғлик чигитларнинг сарф меъёрини камайтириш, уларнинг тўкилувчанлигини яхшилаш учун тукли капсулаланган чигитларни

тайёрловчи технологияни ишлаб чиқиш ва республикамиз фермер хўжаликларида кенг майдонларда қўлланишини тадбиқ этиш тавсия қилинади.

14.«Навуруғназорат» техник қўмитасида О'зДСт: 663 «Уруғлик чигит» Техник шартлар стандартини капсулаланган уруғлик чигит тайёрлаш позициясини киритиш нуқтаи назаридан кўриб чиқиш таклиф этилади.

15. Ғўзанинг капсулаланган чигитларини етиштиришнинг афзаллигини ҳисобга олган ҳолда туксизлантирилган чигитларни мис ионли хитозан полимерметаллокомплекслари билан экишдан олдин ишлов беришда капсулалаш технологиясини кенг қўллаш тавсия қилинади.

**РАШИДОВА ДИЛБАР КАРИМОВНА**

**ВЛИЯНИЕ ДЕЙСТВИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ ПРИ  
КАПСУЛИРОВАНИИ НА РАЗВИТИЕ СЕМЯН И РАСТЕНИЙ  
ХЛОПЧАТНИКА**

**06.01.05 – Селекция и семеноводство  
(сельскохозяйственные науки)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

**ТАШКЕНТ– 2016**

28

**Тема докторской диссертации зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №30.09.2014/B2014.5.Qx117**

Докторская диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка.

Полный текст докторской диссертации размещен на веб-странице научного совета 14.07.2016.Qx.22.01. при Ташкентском государственном аграрном университете и Андижанском сельскохозяйственном институте по адресу [www.agrar.uz](http://www.agrar.uz).

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский) размещен на веб-странице по адресу [www.agrar.uz](http://www.agrar.uz) информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Научный консультант Назаров Ренат Саидович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Официальные оппоненты: Нариманов Абдужалил Абдусамадович**

доктор сельскохозяйственных наук

**Ибрагимов Паридун Шукурович** доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Абзалов Миратхам Фузаилович** доктор биологических наук, профессор

**Ведущая организация: Национальный университет Узбекистана**

Защита состоится «08» ноября 2016 г. в 14-00 часов на заседании научного совета 14.07.2016. .Qx 22.01 при Ташкентском государственном аграрном университете и Андижанском сельскохозяйственном институте по адресу: 100140, Ташкент, ул. Университетская 2, Ташкентский государственный аграрный университет, тел.: (99871) 260-48-00; факс: (99871) 260- 48-00; e-mail: tgau@edu.uz.)

Докторская диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета за № 43451, с которой можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре (100140, г.Ташкент, ул. Университетская 2, Ташкентский государственный аграрный университет, тел: (99871) 260-48-00

Автореферат диссертации разослан «22» октября 2016 года  
(протокол рассылки № 1 от «14» октября 2016 г.)

**Б.А.Сулаймонов**

Председатель научного совета по присуждению  
учёной степени доктора наук, д.б.н., профессор

**Я.Х.Юлдашов**

Ученый секретарь научного совета по  
присуждению учёной степени доктора наук,  
к.с-х.н., доцент

**М.М.Адилов**

Председатель научного семинара при научном  
совете по присуждению учёной степени доктора  
наук, д.с-х.н.

29

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире на сегодняшний день площадь посева хлопчатника составляет 32 миллиона гектаров, и в среднем расходуется 20 кг семян на гектар<sup>1</sup>. Однако, в период неблагоприятных природных условий, дождливые, весенние месяцы, на поверхности почвы формируется корка, что затрудняет полное прорастание растений и вынуждает проводить пересевы, что увеличивает расход семян. Перед посевом для обработки семян применяются различные биологически активные вещества, что гарантирует появление полных всходов, рост и развитие растений, получение высокого урожая, экологически чистого хлопка-сырца.

Рациональному использованию природных ресурсов, охране окружающей среды в республике уделяется особое внимание. В этой связи проводятся мероприятия по созданию и производству биodeградируемых полимеров, в частности, хитозана, с целью их широкого применения. Важным направлением при этом считается применение отечественных, экологически безопасных биологически активных соединений, в том числе природных полимеров, развитие и использование новых альтернативных агротехнологий предпосевной обработки семян методом капсулирования. Внимание уделяется поиску новых хитин-содержащих объектов, увеличению выпуска на их основе полимерной продукции, а также развитию разработанной технологии комплексной переработки куколок тутового шелкопряда – отходов шелковой промышленности. Для обеспечения сельского хозяйства республики необходимым количеством природного полимера хитозана налажено его производство, изучены его физико-химические и биологические свойства, проводятся глубокие научные исследования по синтезу производных на основе данного биополимера.

Ежегодно мировое производство хитина и его производных составляет 3,0 миллиона тонн. Исследования ученых выявили, что для подготовки высококачественных посевных семян с помощью обработки биологически активными соединениями, источниками последних могут быть некоторые виды насекомых, грибов, белки водорослей, минеральные кислоты, совершенные грибы, ракообразные, креветки (из которых выделен хитозан). Эти соединения обладают защитными функциями, не наносят вреда окружающей среде и не создают преград решению экологических проблем. Капсулирование семян хлопчатника биологически активными и экологически безопасными полимерными препаратами способствует быстрому прорастанию на начальных стадиях онтогенеза и раннему развитию растений, без изменения их генетических признаков. Капсулированные семена в определенном количестве применяются в разных почвенно-климатических условиях регионов республики.

<sup>1</sup>[www.cottonoutlook.com](http://www.cottonoutlook.com)

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Законе Республики Узбекистан «О семеноводстве» и постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан №328 от 19 сентября 1996 года «О политике Правительства Республики Узбекистан в области семеноводства», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики V. «Защита сельского хозяйства, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Обзор международных научных исследований по теме диссертации.** Научные исследования по применению полимерных препаратов для

предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе University of California<sup>2</sup>, University of Arizona, New Mexico State University, USDA Shafter Cotton Research Station (США), Chineses Academy of Agricultural Science (Китай), Indian Institute of Agricultural Science (Индия), Tanta University (Египет), Институте физиологии растений Российской академии наук, Всероссийском институте защиты растений (Россия), Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Научно-исследовательском центре химии и физики полимеров при Национальном Университете (Узбекистан).

В результате научно-исследовательских работ, проводимых в мире по обработке семян биологически активными соединениями получены ряд научных результатов, в том числе: установлено, что препараты на основе хитозана и его производных придают растениям высокую устойчивость к болезням и вредителям, выявлены его природные иммуномодулирующие свойства, способствующие увеличению урожая (University of California, University of Arizona, New Mexico State University, USDA Shafter Cotton Research Station); у хитозана и его производных выявлены, фунгицидные, и особенно бактерицидные свойства, а также способность 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 (Chinese 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, и аналогичные разработки проведены в Институте физиологии растений

<sup>2</sup>[www.universityofcalifornia.edu](http://www.universityofcalifornia.edu), [www.arizona.edu](http://www.arizona.edu), [www.nmsu.edu](http://www.nmsu.edu),  
[www.shafter-research.com](http://www.shafter-research.com), [www.caas.cn](http://www.caas.cn), [www.icar.org.in](http://www.icar.org.in),  
[www.tanta.edu.eg](http://www.tanta.edu.eg), [www.ippras.ru](http://www.ippras.ru), [www.vizr.spb.ru](http://www.vizr.spb.ru)

Российской академии наук и Всероссийском институте защиты растений (Россия); в Научно-исследовательском центре химии и физики полимеров при Национальном университете Узбекистана 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 и в качестве объектов по ряду приоритетных направлений проводятся исследования, в том числе: в окружающей среде хитозан и его производные, на основе полимерной композиции, используются для внедрения разработанных технологий капсулирования; биологически активные полимеры способствуют сохранению сортовых и посевных качеств семян, активизации физиологических процессов, роста и развития растений и

требуют разработки технологии для повышения урожайности хлопчатника.

**Степень изученности проблемы.** Интенсивные исследования в мире по изучению предпосевной обработки семян полимерами на основе хитозана и его производных, их влиянию на прорастание семян и развитие растений сельскохозяйственных культур, улучшению качества семян освещены в работах Muzzarelli R.A., Terbojevich M., Okamoto Y., Tullin V., Tsai G., Yakubchik M.S., Роже С., Synowiecki J., Al-Khateeb N.A., Jeyakadi Moses., Deepmala K., Hemantaranjan A., Bxatri S., Nishant Bxany A., Bin Hi., Chang Hin Shan и др. Авторы также изучали бактериальные заболевания хлопчатника и механизм действия на них хитозана. В тоже время С.Л.Тютерев утверждает, что хитозан влияет на метаболизм и уничтожает возбудителей болезней, может непосредственно устранять вредные организмы и активирует процесс клеточного биосинтеза. Synowiecki J. выявил антибактериальную активность и механизм действия хитозана, на основе которого создал препараты для использования в сельском хозяйстве.

Следует отметить, что проблемами подготовки семян при обработке химическими соединениями, имеющими стимулирующий эффект, занимались В.Ракитин, Р.С.Исаев, Ш.И. Ибрагимов, Х.Р.Рахимов, Ш.Б. Байрамбекова, М.Д. Мукатова, К.Е. Овчаров, С.Ш. Рашидова, Р.С. Назаров, Ш.С.Кузибаев, Ж.Х.Ахмедов, А.А.Нариманов и Ш.Х.Абдуалимов, своими исследованиями доказавшие усиление устойчивости растений к неблагоприятным условиям, их раннему развитию, способствующему повышению урожайности и качеству хлопка-сырца под воздействием таких соединений.

В Научно-исследовательском центре химии и физики полимеров при Национальном Университете Узбекистана разработана технология капсулирования оголённых семян хлопчатника, используемая в промышленных масштабах. В последние годы проведены исследования по изучению применения отечественных экологически безопасных полимерных полифункциональных химических средств защиты растений в процессе предпосевной подготовки семян технологией капсулирования и их влияния на посевные характеристики семян хлопчатника.

32

Созданный под руководством академика Рашидовой С.Ш. водорастворимый препарат Узхитан, представляющий собой полимерную препаративную форму хитозана, состоящего из полимерной смеси хитозана (ХЗ) и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ), получил широкое распространение в сельскохозяйственной практике благодаря сочетанию протравителя и стимулирующего эффекта.

Вместе с тем, недостаточно изучено влияние препарата Узхитан при капсулировании семян, а также различных полимерных производных на основе хитозана, на физиологию развития хлопчатника.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Исследования по диссертации проводились в рамках фундаментальных, прикладных и инновационных проектов Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка:

А-8-039 «Научная разработка технических условий для капсулирования семян хлопчатника, пшеницы и овощных культур» (2006-2008 гг.); КХА9-095 «Разработка методологии определения зараженности семян сельскохозяйственных культур в соответствии с международными требованиями» (2008-2010 гг.); КХИ 2-22 «Разработка агротехнических требований в целях внедрения в республике посевных капсулированных семян хлопчатника» (2011-2012 гг.); КХФ-5-026 «Выявление закономерности физиологии развития семян и растений хлопчатника под действием нанополимерных систем» (2012-2016 гг.); КХА-9- 047 «Разработка и применение новых биополимерных композиций при капсулировании посевных семян хлопчатника» (2015-2017 гг.).

**Целью исследования** является применение отечественных экологически безопасных полимерных систем на основе хитозана и его производных путем внедрения технологии капсулирования семян хлопчатника для предпосевной подготовки, ускорения роста и развития растений, интенсификации физиологических процессов, улучшения сортовых и посевных качеств семян, повышения производительности и урожайности хлопка.

**Задачи исследования:**

выявить устойчивость прорастающих семян, обработанных исследуемыми полимерами, к неблагоприятным факторам; определить влияние хитозана и его производных - Узхитана, Узхитана окрашенного, металлокомплексов с медью (ПМК), карбоксиметилхитозана (КМХ) на процессы развития семян и растений;

выявить влияние хитозана и его производных на процессы набухаемости, обводненности и дыхания семян;

определить влияние препарата Узхитан на активность накопления ферментов, на процессы формирования хлорофилла, биомассы; определить влияние Узхитана на сортовые и посевные качества, подавление корневой гнили и вредителей, формирование плодовых ветвей, урожайность.

**Объектом исследования** являются оголенные и опушенные посевные семена селекционных сортов хлопчатника, включенных в Государственный

33

реестр сельскохозяйственных культур, рекомендованные к посеву на территории республики Узбекистан, обработанные исследуемыми полимерными препаратами на основе хитозана и его производных.

**Предметом исследования** является оценка эффективности капсулирования семян изучаемыми полимерными препаратами, изучение их влияния на развитие семян и растения хлопчатника (обводненность и набухаемость семян, активность липидов, ферментов, дыхания, рост и развитие растений, урожайность и др.).

**Методы исследований.** Исследования выполнялись в соответствии с имеющимися по данному направлению науки методическими пособиями и государственными стандартами.

Для определения хлорофилла в листьях хлопчатника в полевых условиях использовали прибор «SPAD-502», а в лабораторных условиях для определения жизнедеятельности - прибор PlantVital.

Определение масличности и жирных кислот на проросших семенах

проводили рефрактометрическим методом, содержание различных групп соединений в растениях, интенсивности некоторых процессов обмена веществ и активность ферментов определяли по «Практикуму по биохимии растений». Статистическая обработка результатов, полученных в процессе исследований, проводилась по Б.П.Доспехову (1986). Полевые опыты закладывались по методике полевых опытов с хлопчатником.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем: впервые изучено влияние капсулирования семян полимерными системами на основе *Bombyx mori* хитозана и его производных на процессы развития семян и растений хлопчатника;

разработаны оптимальные и предельные дозы применения препаратов на основе хитозана и его производных;

обоснованы происходящие процессы роста и развития в капсулированных семенах и растениях хлопчатника с применением отечественного препарата Узхитана;

определено влияние различных внешних и внутренних факторов на фотосинтетический процесс;

определена эффективность применения препаратов Узхитан, карбоксиметилхитозана (КМХ), а также металлокомплексов хитозана с кобальтом и медью (ПМК) при капсулировании семян.

**Практические результаты исследований** заключаются в следующем: разработан полимерный протравитель со стимулирующим эффектом Узхитан, способствующий увеличению полевой всхожести, росту, развитию растений, урожайности как оголенных, так и опушенных семян, он не токсичен, не загрязняет экосистему;

препарат Узхитан - протравитель со стимулирующим эффектом, зарегистрирован Госхимкомиссией Республики Узбекистан для применения в агропромышленном комплексе;

Агентством Узстандарт утверждены TSh 88.2 Технические условия «Семена хлопчатника посевные капсулированные»;

34

Получен товарный знак под № MGU 15435;

Посевные площади оголенных капсулированных Узхитаном посевных семян в 2015 году в различных регионах республики составили более 55,0 тыс. га.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования обосновывается проведением исследований в соответствии с современными методами и средствами, их методически правильной постановкой, совпадением теоретических и практических результатов, проведением апробации специалистами и положительной оценки, получением научных и практических результатов, проведением глубокой математически

статистической обработки результатов научно-исследовательских работ, широким использованием результатов исследований в производстве, сопоставлением результатов исследований с зарубежными и местными аналогами, обоснованностью закономерностей и выводов.

**Теоретическая и практическая значимость результатов**

**исследований** заключается в том, что на основе экологически безопасных биологически активных полимеров - хитозана и его производных - подтверждена эффективность обработки семян по технологии капсулирования, результаты теоретических расчетов показали, что степень насыщенности полимерной пленки влагой и скорость сорбции воды семенем вплоть до начала проклеивания корректно совпадают с экспериментальными данными, предложенная модель описывает закономерности водного транспорта в семени, влияние полимерных препаратов на обводненность и набухаемость семян хлопчатника, а также на рост корня, выдвинутая ранее гипотеза о регулировании скорости поступления воды полимерной пленкой, капсулирующей семя, нашла свое подтверждение в экспериментах, проведенных в лабораторных, а также полевых и производственных условиях.

Практическая значимость работы заключается в том, что технология капсулирования внедрена в цехах подготовки посевных семян хлопчатника, на посев используются оголенные капсулированные семена хлопчатника в фермерских хозяйствах всех регионов республики, растения, выращенные из семян, обработанных полимерными препаратами на основе хитозана и его полимерной препаративной формой Узхитан, по сравнению с контролем имеют тенденцию к более раннему раскрытию коробочек и позволяют получить более качественный хлопок-сырец, без ухудшения технологических свойств волокна, при этом урожайность превысила контроль на 2,0-4,0 ц/га.

#### **Внедрение результатов исследования:**

получены патенты Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан об изобретениях:

№IAP03956 «Способ капсулирования семян»,

№IAP04697 «Способ выявления высококачественных посевных семян в исходном посевном материале, с выставлением эталонного регламентирующего показателя по их выделению»,

№ IAP2013 0271 «Композиция для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур и способ её получения».

35

Препарат Узхитан, разработанный на основе локальных сырьевых составляющих, включен в Программу локализации производства готовой продукции, комплектующих изделий и материалов на 2014-2016 годы.

За 2010-2015 годы объем подготовки оголенных капсулированных семян хлопчатника, обработанных препаратом Узхитан, на заводах ассоциации «Узпахтасаноат» составил более 6,5 тысяч тонн, которые были высеяны в фермерских хозяйствах всех областей страны на площади более 190 тысяч гектаров. На полях засеянных семенами, капсулированными Узхитаном, получен дополнительный урожай на 2,0-4,0 центнера с гектара выше, показатели качества волокна улучшились, экономическая эффективность в расчете на гектар составляет 100-150 тысяч сум (справка Министерство сельского и водного хозяйства №02/20-773 от 06.06.2016).

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований ежегодно были апробированы апробационной комиссией УзНПЦСХ и оценены положительно, отчеты обсуждены на методическом и ученом

советах института. Научные результаты докладывались и обсуждались в ряде научно-практических форумов с опубликованием материалов, в том числе на следующих конференциях: «Генофонд мирового разнообразия хлопчатника – основа фундаментальных и прикладных исследований» (Ташкент, 2010), «Наука о полимерах»: вклад в инновационное развитие экономики» (Ташкент, 2011), «Перспективы создания сортов хлопчатника и люцерны, соответствующих мировым стандартам» (Ташкент, 2011), «Перспективы создания малозатратных агротехнологий в сельском хозяйстве» (Ташкент, 2011), «Состояние и перспективы развития защиты растений в модернизации сельского хозяйства. Посвящается 100-летию Научно-исследовательского института защиты растений и 20-летию независимости Республики Узбекистан» (Ташкент, 2012), «Экологически безопасные полимеры для агропромышленного комплекса», «Роль внедрения в практику малозатратных агротехнологий для увеличения плодородия почвы при выращивании хлопчатника и получение высоких урожаев хлопка-сырца» (Ташкент, 2012), «Основные направления в организации проведения научных изысканий по селекции и семеноводству» (Ташкент, 2013), «XXI век – век интеллектуального поколения» (Ташкент, 2013), «Актуальные проблемы науки о полимерах» (Ташкент, 2013), «Усовершенствование агротехнологии возделывания хлопчатника и сопутствующих культур» (Ташкент, 2013), Вторая международная конф. по изучению аридных земель «Инновации для устойчивости и продовольственной безопасности аридных и полуаридных территорий» (Самарканд, 2014), «Нанополимерные системы на основе природных и синтетических полимеров: синтез, свойства и применение» (Ташкент, 2014), «Перспективы развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в современных условиях» (Ташкент, 2015), «Образование и наука в интересах устойчивого развития» (Ташкент, 2016), «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» (Астрахань, 2016).

36

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 44 научных работ, из них 3 патента, 1 монография, 4 пособия, издано 11 статей, из которых 9 в республиканских и 2 – в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 192 страницы.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** отображены актуальность и необходимость проведенных исследований, обоснованы цель и задачи, предмет и объекты, показаны соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики Узбекистан, научная новизна и практические

результаты, а также теоретическая и практическая значимость исследований, приведены сведения о внедрении результатов исследований в практику, об опубликованных работах, структуре и объёме диссертации.

В первой главе диссертации **«Использование полисахаридов (хитин и хитозан) для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур технологиями инкрустирования, дражирования и капсулирования и их влияние на посевные качества семенного материала»** приведен анализ о создании и применении широкого спектра биологически активных веществ (БАВ), в том числе полимерной природы. Показано, что они повышают устойчивость растений к болезням, стрессовым факторам – низким температурам, засухе и т.д., стимулируют вегетативный рост и репродуктивную функцию растений.

Приведен анализ эффективности различных полимеров и их применение в сельском хозяйстве, значение полимеров для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур технологиями инкрустирования, дражирования, капсулирования и их влияние на посевные качества семенного материала, а также проанализированы работы, связанные с использованием нанотехнологий в повышении урожайности и качества готовой продукции.

Освещены вопросы, которые позволяют сделать вывод о широком применении хитозана в мировой сельскохозяйственной практике, что связано с его рострегулирующей и бактерицидной активностью, способствующей безопасности производства и качества продукции, сокращению затрат при выращивании урожая, улучшению качества посевного материала, снижению заболеваемости и повышению эффективности экологически безопасных препаратов, что свидетельствует об актуальности темы диссертации. Во второй главе диссертации **«Место, условия, материалы и методика проведения исследований»** приведены материалы и методика проведения исследований, дана характеристика почвы, условия проведения

37

лабораторных исследований и полевых опытов, а также агротехнических мероприятий, осуществленных на опытном участке.

В этой главе дано описание определения хлорофилла в листьях хлопчатника в полевых условиях при использовании прибора «SPAD-502», а в лабораторных условиях для определения жизнедеятельности использовали прибор «Plant Vital».

Исследования проводились в лабораторных и полевых условиях на Республиканской станции первичного семеноводства и семеноведения сельскохозяйственных культур (в настоящее время вошедшей в состав Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка), по решению задач, поставленных в рамках диссертационной работы с 2003 г. по 2015 г.

В качестве исходного материала для проведения исследований использовали семена сортов хлопчатника С-6524, Султан, С-4727, АН-Баяут 2, Бухара-6, Наманган-77, Бухара-102, Андижан-35, Андижан-36, Омад, которые внесены в Государственный реестр сельскохозяйственных культур, рекомендованных к посеву на территории Республики Узбекистан.

Для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур

применялись экологически безопасные биологически активные полимеры на основе хитозана ВМ и его производных, синтезированных в лаборатории «Синтез перспективных полимеров» (СПП) Научно-исследовательского Центра химии и физики полимеров (НИЦХФП) при Национальном университете Узбекистана (НУУ). Посевные семена обрабатывались растворами полимеров на основе хитозана и его препаративных форм.

В третьей главе диссертации **«Влияние исследуемых биологически активных полимеров на процессы, происходящие в семенах и растениях хлопчатника»** проанализирована роль полимерных препаратов на основе хитозана и его производных в получении высоких и гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур.

Исследования по влиянию Узхитана на лабораторную и полевую всхожесть семян, рост и развитие растений хлопчатника, также по применению препарата Узхитан для предпосевной обработки оголенных семян хлопчатника технологией капсулирования начаты с 2003 года на Республиканской станции первичного семеноводства и семеноведения сельскохозяйственных культур МСВХРУз.

Опыты по капсулированию семян хлопчатника растворами хитозана (ХЗ) разной степени деацетилирования и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) разной молекулярной массы позволили разработать оптимальный состав Узхитана, производство которого налажено на опытном участке ИХФП АН РУз (в настоящее время НИЦХФП при НУУ).

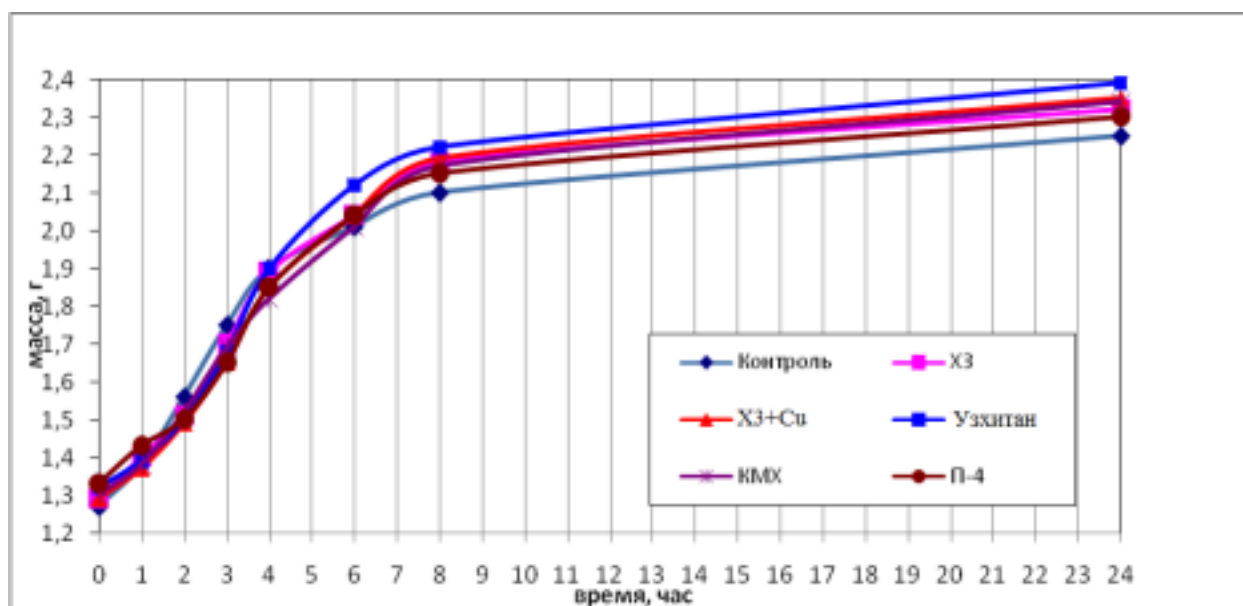
Изучалось влияние производных хитозана в лабораторных условиях на энергию прорастания и всхожесть семян хлопчатника. Объектом исследования служили семена хлопчатника сорта С-6524, которые перед посевом обрабатывались растворами ХЗ+Co<sup>+2</sup> и пектина. Проведенные исследования показали, что полимерметаллокомплексы пектина с ионами

38

кобальта (ПК+Co<sup>+2</sup>) в исследуемых концентрациях положительно влияют на энергию прорастания, всхожесть, а также на динамику прорастания семян, что обеспечивает ранний рост и развитие хлопчатника.

Изучение влияния препаратов ПМК хитозана с Со при различных концентрациях раствора показало, что энергия прорастания и всхожесть превышают контроль на 7-15%.

С целью выявления механизма действия показано влияние исследуемых биологически активных полимеров на процессы, происходящие в семенах и растениях хлопчатника. Выявлено значение обводненности и набухаемости на прорастание семян хлопчатника, в т.ч. в капсулированных, с точки зрения теории синергетики (рис. 1).



**Рисунок 1. Влияние обработки оголенных семян хлопчатника сорта Султан различными препаратами на кинетику сорбции воды**

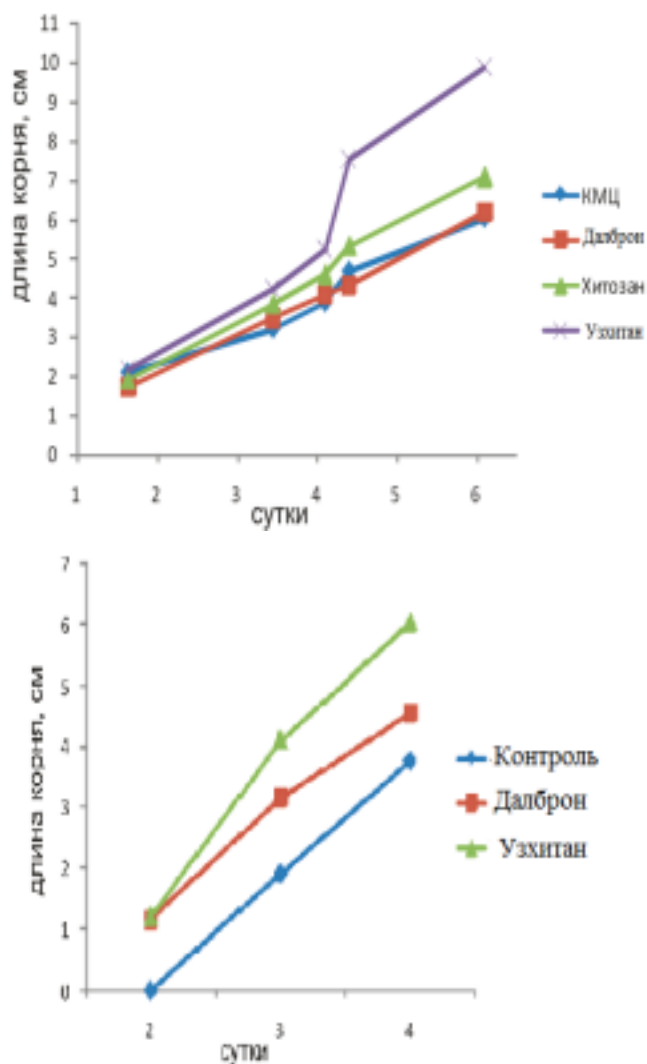
С целью исследования процесса насыщения водой обработанные, опушенные семена хлопчатника сорта С-6524 испытывали в трех вариантах: контроль; Далброн; Узхитан, а оголенные - в пяти вариантах: контроль; Далброн; КМЦ; хитозан; Узхитан. Для исследований использовали также обработанные оголенные семена хлопчатника сортов Султан и Бухара-6 производными хитозана в 6 вариантах: контроль; П-4; Узхитан; хитозан; хитозан+ион меди, карбоксиметилхитозан (протравители Далброн и П-4 использовались в качестве эталона).

Опушенные семена хлопчатника во всех вариантах в течение первого часа поглотили наибольшее количество воды по отношению к массе сухих семян, затем количество поглощенной воды стабилизировалось. Поглощаемость воды оголенными семенами хлопчатника сорта С-6524 в первые четыре часа была наибольшей в контрольном варианте и с применением Далброна и КМХ. Наибольшее поглощение воды за все время наблюдений оказалось в вариантах с применением Узхитана и хитозана.

39

Поглощаемость воды оголенными семенами хлопчатника сортов Султан и Бухара-6 в первые четыре часа была наибольшей в контрольном варианте и при применении П-4. Наибольшее поглощение воды за все время наблюдений оказалось в вариантах с применением Узхитана, хитозана+ион меди и хитозана.

Выявлено, что наибольшее ускорение роста корня хлопчатника за все время наблюдений оказалось в вариантах с применением Узхитана и хитозана (рис. 2).



а) б)

**Рисунок 2. Влияние обработки семян хлопчатника различными препаратами на рост корня у оголенных (а) и опушенных семян (б) сорта С-6524**

Таким образом, с использованием предложенной модели описаны закономерности водного транспорта в семени, влияние протравителей на обводненность и набухаемость семян хлопчатника, а также на рост их корня под влиянием полимерных препаратов.

Препараты на основе хитозана обычно характеризуются как индукторы устойчивости растений, запускающие различные защитные реакции растений. Изучение активности пероксидазы показало, что она значительно изменяется при стрессовых состояниях, а также повышается на начальном этапе прорастания семян.

В основном активность пероксидазы повышается на проростках, чьи семена были капсулированы полимерными препаратами на основе хитозана и его производных. Так, в варианте с Узхитаном показания энергии прорастания и всхожести семян хлопчатника остаются на уровне контроля, однако, активность пероксидазы у 6-дневных и 12-дневных проростков повышается в 1,4 раза по сравнению с контрольным вариантом. В образцах, обработанных 2% КМХ и ПК-МК-ХЗ, энергия прорастания и всхожесть семян повышается в 1,04 раза по сравнению с контролем. Активность у 6-дневных и 12-дневных проростков семян, обработанных 2% КМХ,

повышается в 1,2 и 1,3 раза, соответственно, в варианте у 6-дневных и 12-

40

дневных проростков с ПК-МК-ХЗ повышается в 1,3 и 1,6 раза, соответственно.

Таким образом, выявлено, что капсулирование семян полимерами на основе хитозана и его производных (Узхитан, карбоксиметилхитозан, ПК МК-ХЗ-металлокомплекс хитозана с пектином) положительно влияет на энергию прорастания и всхожесть семян хлопчатника и повышает активность фермента пероксидазы в среднем в 1,3 раза по сравнению с контрольным вариантом.

В ходе онтогенеза растение проходит два принципиально отличных этапа – гетеротрофный, охватывающий самые первые дни прорастания семян и автотрофный – после перехода проростка к фотосинтезу и поглощению веществ извне с помощью корневой системы. В этих условиях запасным веществам принадлежит особо важная роль.

Нами изучено изменение активности липазы по мере прорастания семян хлопчатника. Выявлено, что на протяжении первых двух дней, когда идёт набухание семян, активность липазы нарастает сравнительно медленно. Распад жира начинается между вторым и третьим днём от начала набухания семян, что соответствует максимальному повышению уровня содержания кислой липазы. На четвёртый день от начала набухания приходится максимум активности щелочной липазы и почти полное исчезновение кислой липазы. К седьмому дню прорастания процесс завершается.

Набор жирных кислот у семян растений хлопчатника, обработанных исследуемыми полимерными препаратами, одинаков, различия обнаруживаются только в их количественном соотношении.

Существенные различия в количественном составе жирных кислот наблюдались в варианте опыта с обработкой семян препаратом Далброн и Узхитан. В варианте опыта с Далброном масло имело ненасыщенный характер за счет увеличения процента линолевой кислоты, а в варианте с Узхитаном жирнокислотный состав масла носил характер большей насыщенности за счет увеличения процента пальмитиновой кислоты.

В четвертой главе **«Влияние исследуемых биопрепаратов на качество урожая в развивающихся растениях хлопчатника»** приведены результаты исследований по влиянию капсулирования семян хлопчатника экологически безопасными биологически активными препаратами на основе хитозана и его производных на посевные и сортовые качества семян хлопчатника.

На опытном участке Института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка в 2012-2015 годах продолжались исследования на сортах хлопчатника Султан и С-6524 в пяти вариантах. При этом были использованы оголенные семена, обработанные препаратами Узхитан, хитозан, полимер металлокомплексхитозан с медью, Далброн, и контроль без обработки.

В полевых условиях были проведены наблюдения по динамике появления всходов, распределению всходов по гнездам, определялась полевая всхожесть, поражаемость гоммозом, корневой гнилью, тлей и трипсами, а также проводились фенологические наблюдения. Полученные

данные показывают, что оголенные капсулированные семена с применением хитозана и его производных -Узхитан, металлокомплекс хитозана с ионом меди имели преимущество, как перед контрольными растениями, так и в сравнении с другими вариантами.

Так, полевая всхожесть оголенных семян сорта Султан, обработанных Узхитаном, оказалась на 4,1% выше, а сорта С-6524 – на 1,4% по сравнению с растениями, обработанными Далброном на 3,7% и по сравнению с контролем – на 1,7%, соответственно. Фаза бутонизации при обработке оголенных семян (сорт Султан) Узхитаном и хитозаном наступила на 3 дня раньше, на посевах (сорт С-6524), обработанных металлокомплексом хитозан с ионом меди, на 4 дня раньше, а хитозаном – на 3 дня – по сравнению с контролем. Рост растений на 1 июня в посевах с оголенными семенами сорта Султан, обработанных Узхитаном, оказался выше контроля на 2,6 см, а сорта С-6524 – на 1,7 см.

Дальнейшие результаты наблюдений показали, что по росту растений на 1 июля, 1 августа, 1 сентября, выращенные из оголенных семян сорта Султан и С-6524, обработанные Узхитаном, имели преимущество перед контролем и другими вариантами. На 1 сентября рост растений из оголенных семян сорта Султан, обработанные Узхитаном, были на 6,2 см, а обработанных металлокомплексом  $H_3+Cu$  – на 11,5 см был выше контроля. Симподиальных ветвей на хлопчатнике сорта Султан, выращенного из семян, обработанных Узхитаном, было больше на 0,5, а из семян, обработанных металлокомплексом хитозан+Cu – на 0,9 больше по сравнению с контролем.

Рост хлопчатника сорта С-6524, выращенного из семян, обработанных Узхитаном, был больше на 7,0 см, из оголенных семян, обработанных металлокомплексом хитозан+Cu – на 6,5 см выше по сравнению с контролем. Симподиальных ветвей на хлопчатнике сорта С-6524, выращенных из семян обработанных Узхитаном, было на 1,8 шт. больше, из оголенных семян, обработанных металлокомплексом хитозан + Cu – на 2,7 шт. больше по сравнению с контрольными растениями.

На 1 ноября наивысшая урожайность в пересчете на 1 га отмечена в вариантах хлопчатника, выращенного из семян, обработанных Узхитаном и металлокомплексом хитозан + Cu. Урожайность хлопчатника, выращенного из оголенных семян сорта Султан, обработанного Узхитаном и полимер металлокомплексом, была выше на 4,5 ц/га и 5,3 ц/га соответственно, а сорта С-6524 - 4,2 ц/га и 4,0 ц/га (табл. 1). Необходимо отметить, что растения, полученные от семян, обработанных Узхитаном и металлокомплексом хитозан+Cu, имеют тенденцию к раннему раскрытию коробочек, что позволяет получить более качественный хлопок-сырец.

Для определения хозяйственно ценных признаков хлопка-сырца и технологических свойств волокна были отобраны пробные образцы по 50 коробочек, по ним определена масса хлопка-сырца одной коробочки в г, длина волокна на вельветных досках в мм и выход волокна в процентах. В республиканском центре «Сифат» определены технологические свойства волокна по системе НIV.

Таблица 1

Урожайности хозяйственно ценные качества хлопка-сырца сортов  
Султан и С-6524 R<sub>2</sub> (усредненные данные за 2012-2015 гг.)

| №                                                        | Варианты                      | Собрано урожая хлопка-сырца |      |                 |      |                |      |       |      |      | Раз<br>ниц<br>а от<br>кон<br>тро<br>ля<br>(±) |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------|-----------------|------|----------------|------|-------|------|------|-----------------------------------------------|
|                                                          |                               | На<br>15 сентября           |      | На<br>1 октября |      | На<br>1 ноября |      | Всего |      |      |                                               |
|                                                          |                               | г                           | ц/га | г               | ц/га | г              | ц/га | г     | ц/га |      |                                               |
| Сорт Султан                                              |                               |                             |      |                 |      |                |      |       |      |      |                                               |
| 1.                                                       | Контроль                      | 8028                        | 22,3 | 4356            | 12,1 | 1800           | 5,0  | 14184 | 39,4 | 0    |                                               |
| 2.                                                       | Далброн                       | 8066                        | 22,4 | 4428            | 12,3 | 1798           | 5,0  | 14292 | 39,7 | +0,3 |                                               |
| 3.                                                       | Узхитан                       | 9047                        | 25,1 | 5256            | 14,6 | 1609           | 4,5  | 15912 | 44,2 | +4,5 |                                               |
| 4.                                                       | Хитозан                       | 8748                        | 24,3 | 4860            | 13,5 | 1656           | 4,6  | 15264 | 42,4 | +3,0 |                                               |
| 5.                                                       | Металлоко<br>м плекс<br>ХЗ+Cu | 9000                        | 25,0 | 5004            | 13,9 | 2088           | 5,8  | 16092 | 44,7 | +5,3 |                                               |
| НСР <sub>05</sub> = 0,44 ц/га, НСР <sub>05</sub> = 1,04% |                               |                             |      |                 |      |                |      |       |      |      |                                               |
| Сорт С-6524                                              |                               |                             |      |                 |      |                |      |       |      |      |                                               |
| 1.                                                       | Контроль                      | 7884                        | 21,9 | 4212            | 11,7 | 1908           | 5,3  | 14004 | 38,5 | 0    |                                               |
| 2.                                                       | Далброн                       | 8100                        | 22,5 | 4176            | 11,6 | 1836           | 5,1  | 14112 | 39,2 | +0,7 |                                               |
| 3.                                                       | Узхитан                       | 8856                        | 24,6 | 4464            | 12,4 | 2052           | 5,7  | 15372 | 42,7 | +4,2 |                                               |
| 4.                                                       | Хитозан                       | 8532                        | 23,7 | 4716            | 13,1 | 1476           | 4,1  | 14724 | 40,9 | +2,4 |                                               |
| 5.                                                       | Металлоко<br>м плекс<br>ХЗ+Cu | 8748                        | 24,3 | 4788            | 13,3 | 1764           | 4,9  | 15300 | 42,5 | +4,0 |                                               |
| НСР <sub>05</sub> = 0,57 ц/га, или 1,41%                 |                               |                             |      |                 |      |                |      |       |      |      |                                               |

волокна у растений сорта Султан, семена которых были обработаны Узхитаном, превышали контроль, соответственно, на 0,2%, 0,2 г и 0,3 мм, по сравнению с эталоном (Далброн) выход волокна оказался выше на 0,4%, масса хлопка-сырца одной коробочки на 0,2 г, длина волокна - на 0,1 мм.

При обработке семян металлокомплексом хитозан с медью выход волокна превышал контроль на 0,1%, масса хлопка-сырца одной коробочки – на 0,2 г, длина волокна – на 0,5 мм.

По сорту С-6524, семена которых обработаны Узхитаном, выход волокна оказался выше по сравнению с контролем на 0,4%, масса хлопка сырца одной коробочки -на 0,2 г и длина волокна -на 0,4 мм, а по сравнению с семенами, протравленными препаратом Далброн, выход волокна оказался больше на 0,3%, длина волокна - на 0,2 мм и масса хлопка-сырца - на 0,2 г. По семенам, обработанным металлокомплексом, выход волокна по сравнению с контролем оказался - на 0,3% выше, масса хлопка-сырца одной коробочки больше - на 0,2 г и длина волокна оказалась короче- на 0,1 мм.

Технологические свойства волокна, независимо от применяемых полимерных композиций, соответствуют данным авторского описания. Так микронейр варьирует от 4,43 до 4,53 по сорту Султан и от 4,39 до 4,48 по сорту С-6524.

Полученные данные свидетельствуют о том, что капсулирование семян испытуемыми препаратами на основе хитозана и его производных – Узхитана и металлокомплекса хитозана – дают положительные результаты в хлопководстве.

Представляло интерес изучение накопления хлорофилла и биомассы растений хлопчатника, выращенных из семян, обработанных исследуемыми полимерными препаратами.

Выявлено, что капсулирование семян препаратом Узхитан благоприятно действует на накопление хлорофилла в растениях хлопчатника. Кроме изучения накопления хлорофилла в листьях растений и его влияния на урожайность, была поставлена задача, определить действие исследуемых полимерных препаратов на накопление сухой массы хлопчатника.

Сухую массу определяли в начале цветения, во время цветения и плодообразования, во время созревания и в период массового созревания. Полученные данные показывают, что на сухую массу растений оказывает влияние обработка семян испытуемыми полимерными препаратами. Так, сухая масса растений на 18 сентября, т.е. в период массового созревания, по оголенным семенам по сорту Султан превышала контроль на 21 г, а по опушенным - на 12 г. Такая закономерность наблюдалась в разные фазы развития растений, во время которых отбирались растения для определения сухой массы.

Сухая масса растений, выращенных из оголенных капсулированных Узхитаном семян (сорт С-6524) превышала сухую массу контрольных на 15,1 г, а опушенных семян-на 0,9 г.

В конце вегетации растения контрольного варианта (сорт Султан) при посеве оголенными семенами накопили хлопка-сырца в среднем 41 г, по опушенным - 43,2 г, по сорту С-6524, соответственно, 42,3 г и 48 г.

Наибольшее количество хлопка-сырца было получено при посеве семенами сорта Султан, обработанные Узхитаном, которые превышали контроль на 12,1 г, а семена, обработанные хитозаном – на 8 г. Аналогичные данные были получены при посеве семян сорта С-6524, которые, соответственно, превысили показатели контрольных растений на 3,8 и 3,0 г.

Таким образом, полученные результаты показывают, что обработка семян Узхитаном обеспечивает увеличение роста и активное развитие растений хлопчатника, что положительно сказывается на урожае хлопка сырца.

Нами было изучено возможное влияние различных препаратов на основе хитозана на дыхание и фотосинтетическую активность листьев растений, выращенных из семян хлопчатника, обработанных Узхитаном и полимер металлокомплексом хитозана с ионами меди. Исследования проводились на листьях хлопчатника сорта Султан, выращенных на зараженном вилтом и незараженном (чистом) полях. Пробы отбирались в середине вегетационного периода 2013-2015 гг., а именно 14 июля, 5 августа и 18 августа. Для анализа брали верхние, хорошо освещаемые листья с 3-4 междоузлий от верхушки растения.

Установлено влияние нескольких производных хитозана на концентрацию хлорофилла в листьях и связанные с этим процессы потребления и продукции кислорода. Во всех исследуемых вариантах, обработанных производными хитозана, культивируемых на чистом поле, содержание сухого вещества в листовой пластинке было выше, чем у контроля. У группы растений, выращенных из семян, обработанных Узхитаном, на фоне вилта содержание сухого вещества в листе повышалось на 10%, а с чистого поля - на 21% относительно контроля.

Измерение концентрации хлорофилла в листьях хлопчатника, как и ожидалось, статистически достоверно показало более высокое содержание хлорофилла в группах растений, непораженных вилтом. Так, в группах растений с поля, зараженного вилтом, содержание хлорофилла составляло в среднем  $52.45 \pm 2.2$  мкг/см<sup>2</sup>, а с чистого поля -  $59.31 \pm 3.05$  мкг/см<sup>2</sup> (выше на 13.1%). Аналогичные показатели необработанных полимерами контрольных групп отличались примерно на 11%.

На зараженном фоне отмечено повышенное содержание хлорофилла у всех групп растений, предварительно обработанных полимерами, относительно необработанного контроля. К примеру, разница в концентрации хлорофилла на единицу площади листа составила от 6 до 16% у растений, предварительно обработанных производными хитозана, по сравнению с необработанными. В группах после обработки Узхитаном и хелатом (металлокомплекс хитозан с медью) эти показатели повышались на 15 и 16%, соответственно, по сравнению с контролем.

Результаты измерений скорости продукции и потребления CO<sub>2</sub> листьями хлопчатника показали достаточно большую вариабельность данных показателей в каждом варианте. Выявлено, что скорость видимого фотосинтеза у вариантов хлопчатника, культивируемых на вилтовом фоне,

была на 24% ниже, чем на незараженном. Наилучшие результаты показал опыт с растениями хлопчатника, выращенными из семян, обработанных Узхитаном, а также хелатом (увеличение на 21,8 и 34% соответственно).

В полевых опытах выявлено улучшение показателей, характеризующих состояние фотосинтетического аппарата растений, подвергшихся предпосевной обработке производными хитозана. Экспериментально доказано статистически достоверное повышение содержания хлорофилла на единицу площади листа и повышение скорости продукции  $\text{CO}_2$  под влиянием препаратов.

Полученные в результате проведенных лабораторных и полевых опытов данные положительного влияния хитозана и его полимерной препаративной формы Узхитана на всхожесть семян и развитие, и урожайность хлопчатника послужили основой для проведения широких производственных испытаний капсулированных семян в различных регионах республики.

В пятой главе **«Производственные испытания капсулированных семян хлопчатника»** изложены данные по производственным испытаниям, проведенным в 2009-2011 гг. в Сурхандарьинской области и Амударьинском районе Республики Каракалпакстан.

В течение вегетационного периода растения были обследованы в июне, июле, сентябре и октябре месяцев. При каждом обследовании наблюдалось преимущество капсулированных семян в росте, развитии, в наборе плодоеlementов и урожайности хлопчатника. Так, обследование от 7 июня показало, что в фермерском хозяйстве «Соат Абдуалим» Шурчинского района засеяно 54,2 га, из них 28 га капсулированными семенами и 26,2 га - оголенными семенами в качестве контроля. При изучении состояния посевов выявлено, что растения, полученные из капсулированных семян, имеют на 1-2 бутона больше, а высоту на 4-5 см выше, чем у растений контрольного варианта. К 10 сентября количество симподий превышало контрольный вариант на 1,1 шт., количество коробочек на 0,9 шт, в т.ч. раскрытых – на 0,7 шт. На 1 ноября определена урожайность хлопка-сырца и выявлено, что его урожайность была на 3,5 ц/га выше контроля или превысила контроль на 8,9%.

В Денауском районе капсулированные семена высевали в 5 фермерских хозяйствах: «Холиков Маматмурод», «Пардаев Абдурахмон», «Холматов Холмат», «Каракул туксабо» и «Хамид бобо». Во всех фермерских хозяйствах растения при посеве капсулированными семенами имели преимущество на всех этапах обследования перед контролем, как в росте, так и в развитии растений. Рост к 7 июня был на 4-6 см выше, а количество бутонов на 1-3 больше. Урожайность на 1 ноября превысила контроль на 3,4 ц/га, коробочек было на 1 больше.

В среднем урожайность по Сурхандарьинской области на посевах капсулированными семенами составила 41,1 ц/га, что выше контроля на 4,3

46

ц/га. Наибольшая урожайность отмечена в фермерских хозяйствах «Фахриддин Сайриддин», «Хуррам Очилдиев» Узунского района, в которых было получено по 42,7 ц/га с площади 34 гектара. Более 40 ц/га получили фермерские хозяйства «Умирзак ота» Узунского и «Юлдуз Меликулзода»,

«Шадмон Шакир», «Улугсабо» Сариасийского районов.

Урожайность в фермерских хозяйствах при посеве капсулированными семенами оказалась на 1,5-4 центнера выше, чем в контроле. Для проверки действия капсулированных семян на урожайность в различных регионах республики провели испытания в Андижанской области. Кроме наблюдений за посевами с оголенными капсулированными семенами, в экспериментальных целях были использованы и опушенные семена, капсулированные Узхитаном. Они были посеяны в Юкори Чирчикском районе Ташкентской области. Рост растений, густота стояния, количество симподий, количество коробочек в среднем были выше контроля. Семенной хлопок-сырец был собран 15 сентября.

Образцы семян, которые были капсулированы, дали урожай на 0,9 ц/га выше. Окончательная урожайность составила по контрольным пробам 35,9 ц/га, по капсулированным 37,1 ц/га или на 1,2 ц/га больше контроля. По каждой пробе собраны образцы в количестве 100 коробочек, по которым проведены лабораторные анализы по определению массы одной коробочки, длины волокна, выхода волокна и технологическим свойствам волокна. По 8 образцам контроля и семян, обработанных Узхитаном, масса хлопка-сырца одной коробочки в 2009 г. составляла 5,76 г, и полученные из урожая 2010 года - 5,78 г, а обработанные Узхитаном показали соответственно 5,85 и 5,88 г, то есть результаты были одинаковыми. Такое же положение получилось при определении длины и выхода волокна. Полученные данные позволяют сделать вывод, что капсулирование опушенных семян хлопчатника способствует более раннему появлению всходов, лучшему развитию растений и сохранению хозяйственно-ценных качеств сорта.

Производственные испытания, проведенные в 2010 году, и полученные позитивные результаты привели в последующие годы к расширению посевов капсулированными семенами фермерскими хозяйствами республики. В 2014 году площадь посева капсулированными семенами в Андижанской области по сравнению с 2010 годом увеличилась в 30 раз, в Кашкадарьинской области по сравнению с 2012 годом - в 5 раз. Расход капсулированных семян на посев составил в Амударьинском районе Республики Каракалпакстан и в Кашкадарьинской области по 33,3-33,7 кг/га, а в Андижанской и Наманганской областях - 44,1-44,5 кг/га. Урожайность на посевах, проведенных капсулированными семенами, ежегодно составляла 30 и более ц/га и превышала плановую урожайность от 0,2 до 5,1 ц/га (таблица 2).

В Амударьинском районе Республики Каракалпакстан фермерские хозяйства «Эшбоев К.» с площади 67 га получило по 41,1 ц/га, «Бекниязова У.» - по 34,4 ц/га, а фермерское хозяйство «Перметов Б.» с площади 106 га получило по 31,9 ц/га.

В Наманганской области урожай более 40 ц/га получили фермерские хозяйства Наманганского района «Парпишев Рахматулло Турсунбай», «Акмал Абдор Хакимжонович», «Дедакузиев Мирзаахмад», «Уринбой Пахтакор» и некоторые другие. В Пахтаабадском районе Андижанской области фермерское хозяйство «Гуломкадыр» получило по 35,6 ц/га, в

Олтинкульском районе фермерское хозяйство «Мехнат ишонч рохат» - по 37,2 ц/га, «Жалобек Дурдонаси» -по 36,5 ц/га.

**Таблица 2**

**Применение капсулированных семян, обработанных Узхитаном, в  
регионах Республики Узбекистан (2010-2014 гг.)**

| №  | Области                                                | Годы           | ферме<br>рских<br>Коли<br>чест<br>во<br>хозяй<br>ств | капсул<br>ирован<br>ных<br>семянн<br>а 1 га<br>Расход | Посе<br>вная<br>площ<br>адь, га | Валов<br>ый<br>урожа<br>й<br>хлоп<br>ка-с<br>ырц<br>а в<br>центне<br>ра <sup>х</sup> | Средняя<br>урожайность, ц/га |                     |                 |
|----|--------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|
|    |                                                        |                |                                                      |                                                       |                                 |                                                                                      | планов<br>ая                 | факт<br>ичес<br>кая | +к<br>план<br>у |
| 1. | Амударьинский<br>район<br>Республики<br>Каракалпакстан | 2010           | 10                                                   | 30,3                                                  | 528,0                           | 17054                                                                                | 26,0                         | 32,3                | +6,3            |
|    |                                                        | 2011           | 24                                                   | 39,6                                                  | 1010,0                          | 29795                                                                                | 26,0                         | 29,5                | +3,5            |
|    |                                                        | 2012           | 23                                                   | 31,9                                                  | 1458,0                          | 43594                                                                                | 26,2                         | 29,9                | +3,7            |
|    |                                                        | 2013           | 25                                                   | 34,9                                                  | 1109,0                          | 34046                                                                                | 26,2                         | 30,7                | +4,5            |
|    |                                                        | 2014           | 11                                                   | 30,0                                                  | 730,0                           | 23433                                                                                | 26,2                         | 32,1                | +5,9            |
|    | <b>Итого</b>                                           | <b>2010-14</b> | <b>93</b>                                            | <b>33,3</b>                                           | <b>4745,0</b>                   | <b>147922</b>                                                                        | <b>26,1</b>                  | <b>31,2</b>         | <b>+5,1</b>     |
| 2. | Андижанская                                            | 2010           | 4                                                    | 48,1                                                  | 201,6                           | 6814                                                                                 | 30,0                         | 33,8                | +3,8            |
|    |                                                        | 2011           | 13                                                   | 44,4                                                  | 579,2                           | 17064                                                                                | 30,0                         | 33,2                | +3,2            |
|    |                                                        | 2012           | 14                                                   | 45,7                                                  | 608,6                           | 20022                                                                                | 30,0                         | 32,9                | +2,9            |
|    |                                                        | 2013           | 68                                                   | 43,8                                                  | 2282,0                          | 76218                                                                                | 31,3                         | 32,1                | +0,8            |
|    |                                                        | 2014           | 178                                                  | 48,5                                                  | 6134,5                          | 196917                                                                               | 31,3                         | 30,5                | -0,8            |
|    | <b>Итого</b>                                           | <b>2010-14</b> | <b>277</b>                                           | <b>44,1</b>                                           | <b>9805,9</b>                   | <b>317035</b>                                                                        | <b>30,5</b>                  | <b>32,3</b>         | <b>+1,8</b>     |
| 3. | Наманганская                                           | 2010           | 1                                                    | 42,0                                                  | 20                              | 682                                                                                  | 30,5                         | 34,1                | +3,6            |
|    |                                                        | 2011           | 22                                                   | 42,8                                                  | 467,4                           | 14636                                                                                | 30,0                         | 31,4                | +1,4            |
|    |                                                        | 2012           | 102                                                  | 44,4                                                  | 3428,1                          | 103186                                                                               | 29,0                         | 30,1                | +1,1            |
|    |                                                        | 2013           | 130                                                  | 48,3                                                  | 5150,0                          | 151925                                                                               | 28,6                         | 29,5                | +0,9            |
|    |                                                        | 2014           | 130                                                  | 45,0                                                  | 3549,0                          | 109309                                                                               | 29,6                         | 31,2                | +0,6            |
|    | <b>Итого</b>                                           | <b>2010-14</b> | <b>385</b>                                           | <b>44,5</b>                                           | <b>12614,5</b>                  | <b>379738</b>                                                                        | <b>29,3</b>                  | <b>31,2</b>         | <b>+1,3</b>     |
| 4. | Кашкадарьинская                                        | 2012           | 31                                                   | 36,0                                                  | 1200                            | 33960                                                                                | 28,0                         | 28,3                | +0,3            |
|    |                                                        | 2013           | 265                                                  | 35,0                                                  | 5475,7                          | 138518                                                                               | 25,9                         | 26,3                | +0,4            |
|    |                                                        | 2014           | 277                                                  | 30,1                                                  | 6504,9                          | 167175                                                                               | 25,3                         | 25,7                | +0,4            |

|  |              |                |            |             |                |               |             |             |             |
|--|--------------|----------------|------------|-------------|----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|  | <i>Итого</i> | <i>2012-14</i> | <i>573</i> | <i>33,7</i> | <i>13180,6</i> | <i>339664</i> | <i>25,6</i> | <i>25,8</i> | <i>+0,2</i> |
|--|--------------|----------------|------------|-------------|----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|

48

Применение капсулированных семян хлопчатника свидетельствует о наличии перспектив широкого использования отечественного экологически безопасного протравителя со стимулирующим эффектом – препарата Узхитан - в сельском хозяйстве (хлопководстве) страны.

Применение капсулированных семян для посева позволяет увеличить урожайность на 1,5-5,0 ц/га. За годы наблюдений была засеяна площадь более 190,0 тыс. гектаров, даже превышение урожайности на 2,0 ц/га позволяет получить дополнительно 36000 тонн хлопка-сырца. При цене 700000 сумов за 1 тонну дополнительный доход составляет более 25,0 млрд.сумов.

## ВЫВОДЫ

1. Испытаны полимерные системы на основе экологически безопасного биологически активного природного полимера хитозан и его производных – Узхитан, металлокомплексхитозан ион меди для предпосевной обработки оголенных и опушенных семян хлопчатника. Технологией капсулирования показано положительное влияние препарата

Узхитани других соединений на энергию прорастания (2-4%), всхожесть (5-8%), а также на посевные качества семян, формирование и развитие проростков, обеспечение раннего точного сева семян.

2. Выявлено, что полимерный протравитель Узхитан не токсичен, не загрязняет экосистему, (рекомендация НИИСГПМЗРУз) легко утилизируется в почве, способствует увеличению полевой всхожести (2- 8%), роста, развития растений, урожайности (2,5-4,0 ц/га) как оголенных, так и опушенных семян.

3. Экспериментально подтвержден механизм влияния капсулирования полимерами на водопоглощение семян (1,07-1,18г), на степень их насыщения, скорость сорбции воды (от 0,247-1,196 г) семенами вплоть до начала прорастания и прорастания, причем наибольшее поглощение воды и ускорение роста корня (на 3,1-3,3 см) наблюдается при обработке семян Узхитаном.

4. Установлено, что при действии полимерных покрытий на основе хитозана и его полимерной препаративной формы Узхитан, в период прорастания семян повышается физиолого-биохимическая активность фермента пероксидазы более чем в 2 раза.

5. Показано, что обработка семян хлопчатника полимерными препаратами не нарушает их жирнокислотный состав. Выявлена липолитическая активность, прямо коррелирующая с гидролизом жира (14.26% против 13.21%), который наиболее сильно протекает при прорастании семян. Сокращение вегетации (до 8 дней) хлопчатника

можно достигнуть за счёт более раннего высева семян, обработанных полимерными препаратами.

6. Применение капсулированных семян хлопчатника, обработанных полимерными препаратами, способствует накоплению хлорофилла (на 15%) в листьях хлопчатника и его сухой массы (от 5,9 до 8,3 г). Это указывает на то, что применяемые препараты на основе хитозана обладают стимулирующим действием на рост и развитие растений.

7. Капсулирование оголенных и опушенных семян хлопчатника полимерными препаратами позволяет повысить их сыпучесть, что, в свою очередь, делает возможным их сев с помощью сеялок точного высева, способствуя экономии посевного материала (до 25-30 кг/га), повышению коэффициента размножения семян, снижению расходов на прореживание.

8. В полевых испытаниях при точном севе капсулированными семенами определены полевая всхожесть, устойчивость растений к корневой гнили (до 92%) и неблагоприятным условиям среды. Доказано, что семена, капсулированные полимерными препаратами на основе хитозана, дают проростки, более устойчивые к воздействию неблагоприятных погодных условий, корневой гнили, растения хорошо переносят экстремальную температуру. Отмечено увеличение накопления плодоеlementов на протяжении вегетационного периода, увеличение массы коробочек (0,1-0,2г), повышение урожайности хлопка-сырца на 2,0-4,0 ц/га.

9. Разработаны Технические условия TSH-88-2007 «Семена хлопчатника посевные капсулированные», используемые при капсулировании семян хлопчатника с применением Узхитан, в цехах предпосевной подготовки посевных семян хлопчатника.

10. Производственные испытания подтвердили эффективность применения капсулированных семян препаратом Узхитан по улучшению качества продукции за счет сохранения и повышения показателей, характеризующих хозяйственно-ценные признаки растений, расширением посевных площадей под капсулированными семенами до 190 тысяч га, снижением расхода семян на гектар до 30-40 кг, повышением урожайности на 2,0-4,0 ц/га.

11. Учитывая, что капсулирование с применением полимерных препаратов на основе хитозана способствуют сохранению посевных качеств семян, при неблагоприятных погодных условиях, рекомендуется при проведении ранних посевов шире использовать капсулированные семена хлопчатника.

12. Производственные испытания с посевом оголенных капсулированных семян хлопчатника указывают на эффективность их применения. Исходя из этого, предлагается более широкое использование

50

капсулированных оголенных семян, для сева, во всех регионах республики.

13. Для снижения норм расхода опушенных посевных семян, улучшения

их сыпучести, следует разработать установку для подготовки капсулированных опушенных семян и более широко внедрять их в фермерских хозяйствах республики.

14.Предлагается к рассмотрению на техническом комитете «Навуругназорат» подготовленный вариант O'zDSt 663: 2006 «Семена хлопчатника посевные. Технические условия», с внесением позиции по подготовке капсулированных семян.

15.С учётом выявленных преимуществ возделывания капсулированных семян хлопчатника рекомендуется широко осуществлять предпосевную подготовку оголенных семян хлопчатника технологией капсулирования полимерметаллокомплексами хитозана с ионами меди.

**RASHIDOVA DILBAR KARIMOVNA**

**INFLUENCE OF ENCAPSULATION WITH POLYMERIC SYSTEMS ON  
GERMINATION OF SEEDS AND DEVELOPMENT OF COTTON  
PLANTS**

**06.01.05 – Breeding and seed production  
(agricultural science)**

**ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION**

**TASHKENT-2016**

52

**The subject of doctoral dissertation is registered at the Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under No. 30.09.2014/B2014.5.Qx117**

Doctoral dissertation is conducted at the Scientific-research institute of breeding, seed production and agricultural technologies of growing cotton.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, and English) is posted at [www.agrar.uz](http://www.agrar.uz) and Information-education portal «ZioNet» at [www.zionet.uz](http://www.zionet.uz).

**Scientific consultant: Nazarov Renat Saidovich**

doctor of agricultural science, professor

**Official opponents: Narimanov Abduljalil Abdusamadovich**  
doctor of agricultural science

**Ibragimov Paridun Shukurovich**  
doctor of agricultural science, professor

**Abzalov Miratxam Fuzailovich**  
doctor of biological science, professor **Reviewing organization: National**  
**university of Uzbekistan**

Defense of the dissertation will be held at «08» on November 2016 at 14-00 at the meeting of the Scientific Council 14.07.2016. Qx.22.01 at the Tashkent State Agrarian University and Andijan Agriculture Institute (at the address: 100140, Uzbekistan, Tashkent, University street, 2. Phone: (99871) 260-48-00, fax: (99871) 260-48-00, e-mail: tgau@edu.uz.

Doctoral dissertation is registered at Information-resource center of the Tashkent State Agrarian University under № 43451, and may be reviewed at Information-resource center. Address: 100140, Uzbekistan, Tashkent, University street, 2. Phone: (99871) 260-48-00, fax: (99871) 260-48-00).

The abstract of the dissertation is posted on «22» October 2016 year.  
(Mailing protocol No 01 dated «14» October 2016 year).

**B.A.Sulaymanov**  
Chairman of Scientific Council to award scientific  
degree of Doctor of Sciences, D.B.S., Professor

**Ya.H.Yuldoshev**  
Scientific Secretary of Scientific Council on  
award scientific degree of Doctor of Sciences,  
Ph.D.

**M.M.Adilov**  
Chairman of Scientific Seminar at Scientific  
Council on award scientific degree of Doctor  
of Sciences, D.Agr.S.

## **INTRODUCTION (abstract of doctoral dissertation)**

**Necessity and importance of the dissertation's subject.** Presently, worldwide cotton planting area makes 32 million hectares and 20 kg of seeds are used on average per hectare<sup>1</sup>. However, during the period of unfavorable natural conditions, rainy spring months, crust forms on the soil surface, which obstructs complete germination of plants and forces to carry out replanting, thus increasing consumption of seeds. Various biologically active formulations are used for presowing seed treatment that secure appearance of full seedlings, improved plant growth and development, high yields, and production of ecologically pure raw

cotton.

Special attention in the country is given to the rational use of natural resources, protection of the environment. In this regard, measures are taken for development and production of biodegradable polymers, in particular, chitosan, for wide using in the practice. Significant direction, in this case, is the use of environmentally safe, biologically active domestic compounds, including natural polymers, development and use of new alternative agricultural technologies of presowing treatment of seeds by method of encapsulation. Attention is paid to searching new chitin-containing formulations, increasing production of polymer products on their base, as well as improving an available pupae silkworm complex processing technology - silk industry waste. To provide the agricultural industry of the country with the necessary quantity of natural chitosan polymer, its production is established, its physical-chemical and biological properties are studied, and in depth scientific studies are conducted on synthesis of products on the basis of this biopolymer.

Annually 3.0 million tons of chitin and its by-products are produced in the world. Studies conducted by researchers in this area are directed to production of high-quality sowing seeds and their treatment with the effective biologically active compounds. Sources of the latter could be certain species of insects, fungi, algae, and crustaceans, shrimps from which chitosan is recovered. These compounds have a protective function and do not harm the environment and do not pose obstacles in solving environmental problems. Encapsulated seeds of a certain quantity are used in different soil and climatic conditions of the country's regions. In particular, the encapsulation of cotton seeds with biologically active and environmentally safe polymeric compounds contributes to rapid germination at the early stages of ontogenesis and early development of the plant without changing its genetic traits.

This dissertation, to a certain extent, serves to the accomplishment of the tasks, set forth in the Law of the Republic of Uzbekistan "On seed production" and the resolution of Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan No. 328 "On the policy of the Government of the Republic of Uzbekistan in seed production" of 19 September 1996, as well as in the other normative legal documents adopted in this area.

<sup>1</sup>[www.cottonoutlook.org](http://www.cottonoutlook.org)

**Relevant research priority areas of science and technology of the Republic of Uzbekistan.** Investigations of this thesis had been carried out in accordance with Chapter V. of the science and technology development program of the republic named "Agriculture, biotechnology, ecology and protection of the environment".

**Review of international research on the topic of the thesis.** Scientific investigations on the use of polymer compounds for presowing treatment of agricultural crop seeds are carried out in the world's leading research and development centers and higher educational establishments, including University of California<sup>2</sup>, University of Arizona, New Mexico State University, USDA Shafter Cotton Research Station (USA), Chinese Academy of Agricultural

Science (China), Indian Institute of Agricultural Science (India), Tanta University (Egypt), Institute of Plant Physiology under the Russian Academy of Sciences, All-Russian Institute of Plant Protection (Russia) Scientific-research Institute of breeding, seed production and agricultural technologies of growing cotton, Research-and-Development center of polymer chemistry and physics under the National University (Uzbekistan).

As a result of research and development works conducted worldwide on treatment of seeds with biologically active compounds, the following scientific results have been obtained: formulations obtained from chitosan and its by products provided with high resistance to crop's diseases and pests, and these products could decrease natural immunodeficiencies in plants, induce resistance and increase yields (University of California, University of Arizona, New Mexico State University, USDA Shafter Cotton Research Station); chitosan and its fungicidal by-products, in particular both bactericidal and plant growth stimulating properties were identified by Indian Institute of Agricultural Science; in cotton growing, use of formulations based on chitosan and its by-products contribute to reduction of losses from sucking insects, increase yielding ability and quality of raw-cotton (Chinese Academy of Agricultural Science); chitosan extracted from crustaceans is considered as a unique biopolymer for development of the biological agent for use in plant protection (Tanta University); plant growth regulator Agrostimul has been developed using low molecular chitosan extracted from natural raw materials, and similar products have been received at the Institute of Plant Physiology under the Russian Academy of Sciences, Russian Institute of Plant Protection (Russia); Research-and-Development Center of polymer chemistry and physics under the National University has developed a production of chitin and chitosan from natural silk production waste in the form of silkworm pupae.

Presently polymeric materials based on chitosan are used to increase volume of production on a global scale, and for research purposes in the following priority areas: using chitosan and its polymeric by-products as natural and ecologically

<sup>2</sup>[www.universityofcalifornia.edu](http://www.universityofcalifornia.edu), [www.arizona.edu](http://www.arizona.edu), [www.nmsu.edu](http://www.nmsu.edu),  
[www.shafter-research.com](http://www.shafter-research.com), [www.caas.cn](http://www.caas.cn), [www.icar.org.in](http://www.icar.org.in),  
[www.tanta.edu.eg](http://www.tanta.edu.eg), [www.ippras.ru](http://www.ippras.ru), [www.vizr.spb.ru](http://www.vizr.spb.ru)

safe products; introduction into practice existing encapsulation technologies; confirmation of improvement varietal properties and quality of sowing seeds and activation of physiologic processes at using treatments with biologically active polymers; development of the technology for improving all growth and development of plants and increasing productivity of raw-cotton.

**Background (degree of study of the problem).** Intensive research in the world concerning presowing seed treatment with polymers on the basis of chitosan and its by-products, their influence on development of seeds and plant crops, improvement of seed quality are covered in the works of Muzzarelli R.A., Terbojevich M., Okamoto Y., Tullin V., Tsai G., Yakubchik M.S., Roger C., Synowiecki J., Al-Khateeb N.A., J. Jeyakodi Moses, Deepmala K., Hemantaranjan A., Bxatri S., Nishant Bxany A., Bin Hi and Chang Hin Shan, which have found effects of chitosan on bacterial diseases of cotton plants and cleared its mechanism

of action. Besides, Tyuterev S.L. has investigated effects of chitosan on plant pathogens and metabolism of plants as well and he has determined activation of cellular biosynthetic processes in plants and direct killing of pathogens by this compound. Synowiecki J. has revealed antibacterial activity of chitosan and its mechanism of action, and has developed formulations of this compound for use in the agriculture.

Problems of plant growth stimulation via application of chemical compounds for presowing seed treatment have been investigated by V. Rakitin, R.S. Isaev, Sh.I. Ibragimov, H.R. Rahimov, Sh.B. Bayrambekova, M.D. Mukatova, K.E. Ovcharov, S.Sh. Rashidova, R.S. Nazarov, Sh.S. Kuzibaev, Zh.H. Ahmedov, A.A. Narimanov and Sh.H. Abdualimov. Results of investigations carried out by these scientists have proved increasing early maturation of definite cotton varieties, and seed productivity, and resistance of plants to unfavorable conditions, and quality of raw cotton.

Method of encapsulation of big volumes of the delinted cottonseed has been developed at the Research-and-Development center of polymer chemistry and physics under the National University of Uzbekistan, and it has been used on an industrial scale. Over the last years, research has been conducted on using domestic and environmentally safe and multifunctional polymeric chemical plant protection means in the process of presowing seed treatment, i.e. seed encapsulation technology, and its influence on sowing characteristics of cotton seeds.

Created under the guidance of an academician Rashidova S.Sh. water-soluble compound Uzkhitan, which is a polymeric formulation of chitosan, consisting of chitosan polymer mixture (HZ) with carboxymethylcellulose (CMC), and it has obtained a wide use in the agricultural practice, due to its combined effects as disinfectant and growth stimulator.

However, investigations on determining effects of presowing seed encapsulation with Uzkhitan and chitosan and their by-products on growth and development of cotton, as well as on the cotton plant physiology remains insufficient.

56

**Relations of the subject of dissertation with the scientific research works of the research institute.** Dissertation studies were conducted in the framework of fundamental, applied and innovative projects of the Research Institute of breeding, seed production and agricultural technologies of growing cotton: A-8-039 “Scientific development of technical conditions for encapsulation of cotton, wheat and vegetable crops seeds” (2006-2008); KHA 9-095 “Development of methodology to determine infection rates of agricultural crops according to international requirements” (2008-2010); KHI-2-22 “Development of agro technical requirements with the purpose of introducing sowing encapsulated cotton seeds in the country” (2011-2012); KHF-5-026 “Identifying physiological patterns in development of seeds and cotton plants under the influence of nanopolymeric systems” (2012-2016.); KHA-9-047 “Development of application of new biopolymeric compositions in encapsulation of sowing cotton seeds” (2015-2017).

**The purpose of research** was to study the application of domestic and

environmentally safe polymeric systems based on chitosan and its by-products by introducing encapsulation technology for cotton seeds for presowing treatment, acceleration of plant growth and development, intensification of physiological processes, improvement of varietal and sowing quality of seeds, and increasing productivity and cotton yields.

**Research tasks:**

identify resistance of germinating seeds, treated with the studied polymers to unfavorable factors;

determine influence of chitosan and its by-products – Uzkhitan, colored Uzkhitan, metal complexes with copper (PMK), carboxymethyl chitosan (CMC) on the processes of seed and plant development;

reveal influence of chitosan and its by-products on the processes of swelling, watering and breathing of seeds;

determine influence of Uzkhitan formulations on the enzymes accumulation activity, chlorophyll formation processes, and biomass;

determine influence of Uzkhitan on the varietal and sowing qualities, suppression of root rot diseases and pests, formation of fruit branches and yield.

**Objects of research** were the fuzzy and delinted sowing seeds of selected cotton plant varieties, included in the State register of agricultural crops recommended for sowing at the territory of the Republic of Uzbekistan, treated with tested polymeric formulations based on chitosan and its by-products. **Subject of research** was to evaluate efficiency of the tested polymeric formulations at their using, in the process of seed encapsulation, to study their effects on development of seeds and cotton plants (watering and swelling seeds, activity of lipids, enzymes, breathing, growth and development of plants, yield, etc.).

**Research methods.** Studies were carried out in accordance with the methodical recommendations and state standards existing in this area of science.

57

To determine the chlorophyll content in leaves of cotton plants under field conditions, “SPAD-502” device has been used, and Plant Vital device has been used for assessing respiration activity in the laboratory conditions.

Determination of oil content and fatty acids in germinating seeds was performed by refractometric method, content of the various groups of compounds in plants, and intensity of certain metabolic processes and enzyme activity have been determined in accordance with methods after “Practicum on biochemistry”. Statistical analysis of results, obtained in the process of research, was conducted according to B.P. Dospekhov (1986). Field experiments were carried out according to the field-plot technique with cotton plants.

**Scientific novelty of the research** consists of the following:

influence of encapsulation process with polymeric systems based on chitosan extracted from *Bombyx mori* and its by-products, on the processes of seed and cotton plant development has been studied for the first time in the country;

optimal and limiting rates for application of formulations based on chitosan and its by-products have been developed;

growth and development processes occurred in the encapsulated with domestic formulation Uzkhitan seeds and cotton plants have been justified; influence of various external and internal factors on the photosynthetic process has been determined;

efficacy of using formulations such as Uzkhitan, carboxymethylchitosan (CMC), as well as chitosan and metal complexes with cobalt and copper (PMC) in the process of seed encapsulation has been determined.

**Practical results of the research** consist of the following:

Uzkhitan polymeric seed treatment having growth stimulating effect, contributing to increase field germination of seeds, growth and development of plants, yielding ability both in fuzzy and delinted seeds, not toxic, not polluting ecosystem, has been developed;

Uzkhitan formulation has been registered by the State Chemical Commission of the Republic of Uzbekistan for use in the agriculture of the country as a seed treatment with plant growth stimulating effect.

Uzstandard Agency has approved Technical Specifications TSh 88.2 for “Encapsulated sowing cotton seeds”;

Trademark No. MGU 15435 has been received.

Delinted cotton seeds encapsulated with Uzkhitan had been sown on more than 55.0 thousand ha area in 2015, in various regions of the country. **Reliability of results.** Reliability of research results is justified by studies conducted in accordance with modern methods and means, their methodically correct formulation, agreement between theoretical and practical results, positive results of approbations conducted by experts, obtaining justified scientific and practical results, carrying out deep mathematical-statistical processing of the results on conducted research and development works, wide use of the research results in practice, comparing research results with foreign and local equivalents, validity of regularities and conclusions.

58

**Theoretical and practical importance of research results** consists of the followings: efficiency of using ecologically safe bioactive polymers – chitosan and by-products on its basis, as presowing seed treatment via encapsulation technology has been proven, correct coincidence of theoretical calculations with the results of experimental data on the level of polymer film saturation with moisture and water sorption rate of seeds, up until the beginning of emergence; proposed model has described patterns of water transport in seeds, influence of polymer formulations on watering and swelling of cotton seeds, as well as root growth; developed previously hypothesis on regulation of water in take rate by polymer film, encapsulating the seed, has found its confirmation in experiments conducted in the laboratory, as well as in field and production conditions.

The practical significance of work lies in the fact that encapsulation technology has been introduced in the sowing preparation shops of cotton seeds, sowing of delinted encapsulated seeds of cotton plants in farms around all regions of the country, plants grown from seeds, treated with polymer formulations based on chitosan and its polymer formulation Uzkhitan, as compared to relevant check treatments, have a tendency for early opening of cotton bolls and allow to obtain

better quality raw-cotton, without deterioration of processing properties of fibers, provided that yielding capacity exceeded check treatments by 200-400 kgs/ha.

### **Implementation of research results.**

Patents from the Agency of Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan have been obtained for inventions:

No. IAP 03956 “Seed encapsulation method”,

No. IAP 04697 “Method for identifying high-quality planting seeds in the initial seed material, with setting of a reference regulatory indicator on their selection”,

No. IAP 2013 0271 “Composition for presowing treatment of crops’ seeds and method of its production”.

Uzkhitan formulation, developed on the basis of local raw components, has been included in the Production localization program of finished products, components and materials in 2014-2016.

Volume of encapsulated delinted cotton seeds treated with Uzkhitan formulation has amounted to more than 6.5 thousand tons at the “Uzpakhtasanoat” association plants in 2010-2015. These seeds have been planted in farms around all regions of the country, over an area more than 190 thousand hectares. Fields sown with seeds encapsulated with Uzkhitan have produced additional raw-cotton yields by 200-400 kgs. per hectare higher, quality parameters have been improved, cost effectiveness per hectare consisted of 100-150 thousand sum (statement by the Ministry of Agriculture and Water Resources No. 02 / 20-773 of 06.06.2016).

**Approbation of research results.** Research results have annually been evaluated by the Approbation commission UzNPTsSKH positively; research reports have been discussed at the methodical and Scientific Council of the Institute. Research results were reported and discussed at a number of scientific and practical forums with publication of materials, also at the following

59

conferences: “The global cotton plant gene pool diversity - the basics of fundamental and applied research” (Tashkent, 2010), “The Science of Polymers”: “Contribution to the innovative development of the economy” (Tashkent, 2011), “Prospects for creating various varieties of cotton and alphanol that meet international standards” (Tashkent, 2011), “Prospects for creation of low-cost agricultural technologies in agricultural industry” (Tashkent, 2011), “Status and prospects of plant protection development in modernization of agricultural industry. Dedicated for the 100th anniversary of the Research Institute of Plant Protection and 20th anniversary of Independence of the Republic of Uzbekistan” (Tashkent, 2012), “Environmentally safe polymers for agricultural industrial complex”, “The role of practical application of low-cost agricultural technologies to increase soil fertility in the process of growing cotton and obtaining high raw cotton yields” (Tashkent, 2012), “Main directions in organization of scientific research in breeding and seed production” (Tashkent, 2013), “XXI century - century of intellectual generation” (Tashkent, 2013), “Actual problems in polymer science” (Tashkent, 2013), “Improvement of agricultural technologies of growing cotton and companion crops” (Tashkent, 2013), Second International conference on Studying Arid Lands. “Innovation for sustainability and food supply security of

arid and semi-arid territories” (Samarkand, 2014), “Nanopolymeric systems based on natural and synthetic polymers: synthesis, properties and applications” (Tashkent, 2014), “Prospects for development plant breeding and seed production of agricultural crops under modern conditions (Tashkent, 2015), “Education and science for the benefit of sustainable development” (Tashkent, 2016), “Modern ecological condition of the natural environment and research and practical aspects in rational use of natural resources” (Astrakhan, 2016).

**Publication of the research results.** 44 scientific works on the subject of dissertation, including 3 patents, 1 monograph, 4 manuals, and 11 papers have been published, 9 of them in national and 2 in international journals, recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publication of main scientific results of doctoral dissertation.

**Structure and volume of dissertation.** Dissertation consists of introduction, five chapters, conclusions, reference of the literature and appendices. Volume of dissertation consists of 192 pages.

## MAIN CONTENT OF DISSERTATION

**The introduction section** reflects actuality and necessity of conducted research works, justifies the purpose and objectives, subject and object, shows correspondence of research to priority areas of science and technology in the Republic of Uzbekistan, scientific novelty and practical results, as well as theoretical and practical significance of research, provides with information on implementation of research results in practice, about published works, structure and volume of dissertation.

The first chapter of the dissertation **“Use of polysaccharides (chitin and chitosan) for presowing seed treatment in agricultural crops by technologies of incrustation, coating and encapsulation and their impact on sowing qualities of seed material”** gives an analysis of local and foreign publications on development and use of a wide range of biologically active formulations (BAV), including those of polymeric nature. It has been shown that they increase resistance of plants to diseases and stress factors - low temperatures, drought, etc., stimulate vegetative growth and reproductive function of plants.

On the base of literature data, efficacies of various polymers and their use in agricultural industry, their significance in presowing seed treatment in agricultural crops with technologies of incrustation, coating and encapsulation, and their

impact on sowing qualities of seed material as well as effects of nanotechnologies in increasing the yielding capacity and quality of finished products have been analyzed.

Covered questions have allowed to make a conclusions about widespread use of chitosan in the global agricultural practice, which is related to its growth regulating and bactericidal activity, contributing to production safety and product quality, reduction of costs in the process of crop growth, improvement of sowing material quality, suppression of diseases and increasing efficacy of environmentally safe formulations, which prove topicality of the dissertation's subject.

The second chapter of the dissertation **“Location, conditions, materials and methods of research”** describes materials and methods of research, provides with soil characteristics, conditions during conducting laboratory tests and field experiments, as well as other common works done during growing cotton plants at the test fields.

This chapter describes method of measuring chlorophyll in leaves of cotton plants in field conditions using “SPAD-502” device, while another PlantVital device was used to determine vitality in laboratory conditions.

Research was conducted in laboratory and field conditions at the Republican station of primary seed breeding and seed studies of agricultural crops (which currently became a part of the Research Institute of breeding, seed production and agricultural technologies of growing cotton), on realization of tasks put in the framework of the dissertation during 2003 to 2015.

61

Seeds of various cotton varieties including C-6524, Sultan, C-4727, An Bayaut-2, Bukhara-6, Namangan-77, Bukhara-102, Andijan-35, Andijan-36, Omad, which were available in the State register of agricultural crops recommended for sowing on the territory of the Republic of Uzbekistan, have been as primary sources in investigations.

Environmentally safe biologically active polymers based on chitosan VM and its by-products, synthesized in the laboratory “Synthesis of promising polymers” (SPP) of the Research and Development center of polymer chemistry and physics (NITSHFP) under the National University of Uzbekistan (NUU) have been used for presowing seed treatment in agricultural crops. Sowing seeds were treated with solutions of chitosan-based polymers and preparative form therefore.

The third chapter of the dissertation **“Effects of biologically active polymers investigated on the processes, taking place in the cotton seeds and plants”** has analyzed a role of polymeric formulations based on chitosan and its by-products, in production of high and guaranteed yields of agricultural crops.

Research activities on studying effects of Uzkhiton on laboratory and field germinating ability of seeds, growth and development of cotton plants, as well as on the application of Uzkhiton formulation for presowing treatment of delinted cotton seeds via encapsulation technology have been started since 2003 at the Republican station of primary seed breeding and seed studies of agricultural crops

of the MSVHRUz.

Experiments on encapsulation of cotton seeds with chitosan (HZ) solutions of varying level of deacetylation and carboxymethylcellulose (CMC) of different molecular weight have allowed developing an optimum composition of Uzkhitan, production of which was established at experimental plots of IHFP under the Uzbek Academy of Sciences (presently NITSHFP under the National University of Uzbekistan).

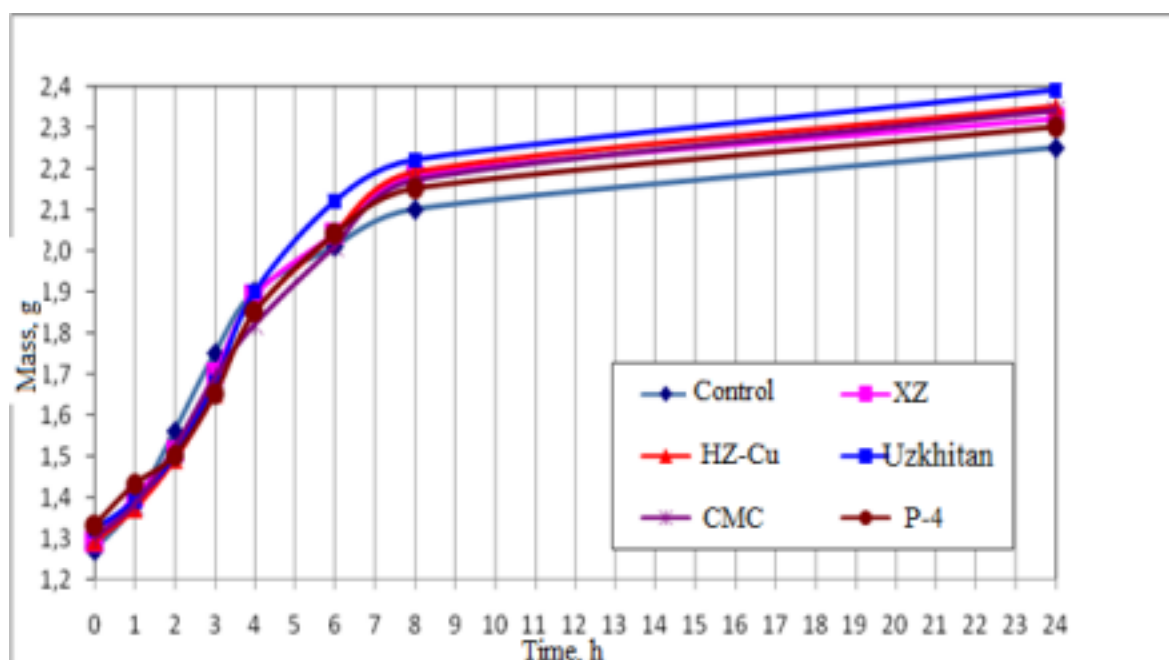
Effects of chitosan by-products on percent and vigor of germination of cotton seeds have been investigated in laboratory and field conditions, respectively. The objects of research were cotton seeds of cv. C-6524, which were treated before sowing with solutions  $\text{Hz}+\text{Co}^{+2}$  and pectin. Studies have shown that polymer metal complexes of pectin with cobalt ions ( $\text{PK}+\text{Co}^{+2}$ ) in studied concentrations, have revealed positive effects on percent and vigor of germination, also on germination dynamics of seeds, which provides for early growth and development of cotton plant.

Studies on influence of PMK chitosan formulation with Co in various concentrations of the solution have shown that energy of germination and germination rate were higher than check material by 7-15%.

Studies carried out for identifying mechanism of action have shown the influence of biologically active polymers on the processes, which were taking place in the seed and cotton plants. Value of water content and swelling ability as

62

well as of encapsulation, in germination of cotton seeds has been determined in terms of theory of synergism (Figure 1).



**Figure 1. Influence of various formulations on water sorption kinetics in the treated delinted cotton seeds of the variety Sultan**

In order to study the water saturation process, treated fuzzy cotton seeds of

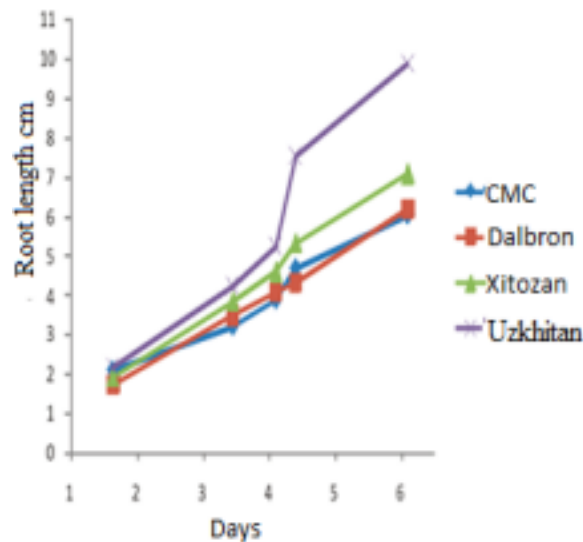
variety C-6524 were tested using three treatments: check (control); Dalbron; Uzkhitan, and delinted seed has been investigated in 5 treatments: check; Dalbron; CMC; chitosan; Uzkhitan. Other studies have included using of delinted cotton seeds of varieties Sultan and Bukhara-6 treated with by products of chitosan in 6 options: check; P-4; Uzkhitan; chitosan; chitosan + copper ion, carboxymethyl chitosan (check treatments were seeds treated with Dalbron and P-4 standard products).

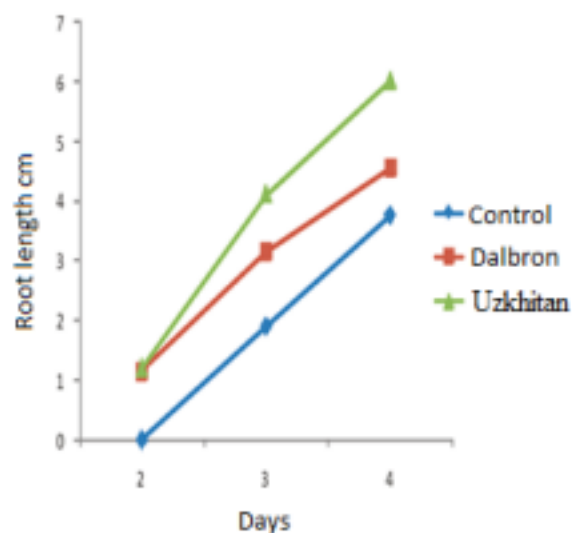
Fuzzy cotton seeds have absorbed the greatest amount of water within the first hour under all options in relation to the mass of dry seeds, and then amount of absorbed water has stabilized. Absorption capacity of water by delinted cotton seeds of variety C-6524 during the first four hours was greatest in check treatment and at using Dalbron and CMC. The highest water absorption during the entire observation period has occurred in treatments with Uzkhitan and chitosan.

Absorption of water by delinted cotton seeds of varieties Sultan and Bukhara-6 during the first four hours was highest in check treatments and at using P-4. The highest water absorption during the entire observation period has occurred in treatments with Uzkhitan, chitosan + copper ion and chitosan.

63

It has been found that the highest growth acceleration of cotton roots, during the observation period, was determined in treatments with Uzkhitan and chitosan (Figure 2).





a) b)

**Figure 2. Influence of presowing treatment of cotton seeds with different formulations on root growth in delinted (a) and fuzzy seeds (b) of C-6524 variety**

Thus, water carriage patterns in the seed, influence of seed treatment products on water content and swelling of cotton seeds, and also on the growth of their roots, under the influence of, in particular, polymeric products have been described using the proposed model.

Chitosan based formulations are usually characterized as inducers of plant resistance that trigger protective reactions in plants. The study of peroxidase activity has shown that it significantly changed under stress conditions, and its amount has also increased in the initial stage of seed germination.

In general, the peroxidase activity is increased in young seedling, grown from seeds encapsulated with chitosan based polymeric formulations and its by-products. Thus, in the treatment with Uzkhitan formulation, figures on percent and vigor of germinating ability of cotton seeds have remained on the level of check treatments, however, peroxidase activity of 6-day old and 12-day-old seedlings has increased 1.4 times compared with the check treatment. In the samples treated with 2% CMC and PK-MK-HZ, percent and vigor of germinating ability of seeds have increased 1.04 times compared with the check treatment. Activity of 6-day old and 12-day old seedlings grown from seeds treated with 2% CMC, has increased 1.2 and 1.3 times, respectively, and in the treatment with 6-day and 12-day-old seedlings with PK-MK-HZ these parameters have increased 1.3 and 1.6 times, respectively.

Thus, it is revealed that encapsulation of cotton seeds with polymers based on chitosan and its by-products (Uzkhitan, carboxymethyl chitosan, PK-MK-HZ metal complex of chitosan with pectin) positively influences on their germination

energy (i.e. vigor) and germinating ability and increases enzyme activity of peroxidase in average by 1.3 times compared with the check treatment. During ontogeny, plant passes two fundamentally different stages of development - heterotrophic, covering early period of seed germination and autotrophic – when seedling starts photosynthesis and absorption of substances externally through the root system. Under these conditions, reserve nutrient products are particularly important.

We have studied changes in lipase activity during germination of cotton seeds. It was revealed that during the first two days, when swelling of seeds has been occurring, lipase activity was growing relatively slowly. Fat decay begins between the second and the third days after beginning of seed swelling, which corresponds to the maximum increase in the level of acidic lipase. On the fourth day, starting from the beginning of swelling, maximum activity of alkaline lipase and almost complete disappearance of acid lipase occurs. By the seventh day of germination, process is completed.

Content of fatty acid types in the cotton seeds, treated with polymer formulation tested, was the same; differences have been found only in their amounts.

Significant differences in the quantitative composition of fatty acids have been observed in the experimental treatments where seeds have been treated with Dalbron and Uzkhitan formulation. In the treatment with Dalbron, oil had unsaturated nature because of increased percentage of linoleic acid, and in the treatment with Uzkhitan, fatty acid composition of oil has been saturated in greater degree because of increased percentage of palmitic acid.

In the fourth chapter **“Effects of biologically active polymers investigated on the yield quality in the developing cotton plants”** research results on influence of cotton seed encapsulation with environmentally safe and biologically active formulations based on chitosan and its by-products on sowing and varietal qualities of cotton seeds are given.

In 2012-2015 research has been continued on the cotton varieties Sultan and C-6524 in 5 treatments, in the experimental site of the Institute of breeding, seed production and agricultural technologies of cotton growing. Delinted cotton seeds treated with formulations of Uzkhitan, chitosan, polymer metal complex of chitosan with copper, Dalbron, and untreated check treatments have been used in these trials.

Observations were made under field conditions on seedlings emergence dynamics, seedling distribution in clusters sown; germination rate, incidence of the bacterial angular spot, root rots, aphids and thrips have been determined and phenological observations were carried out. Data obtained have shown that delinted seeds encapsulated with chitosan and its by-products - Uzkhitan, metal complex chitosan with copper ion have had an advantage against both plants in check treatment and other options.

Thus, field germination rate of Sultan variety seeds treated with Uzkhitan, were higher by 4.1% and that of C-6524 variety seeds – by 1.4% as compared with

65

plants treated with Dalbron (3.7%), and check treatment – by 1.7%. Budding growth stage has been observed by 3 days earlier in plants grown from delinted seeds of variety Sultan treated with Uzkhitan and chitosan, and by 4 days earlier in variety C-6524, treated with metal complex + HZ+Cu, and by 3 days – in seeds treated with chitosan as compared to the check treatment. Height of plants on 1 June has been higher by 2.6 cm in treated with Uzkhitan delinted seed of the Sultan variety, while that in the treatment of seeds of C-6524 variety has been higher by 1.7 cm.

Further observations have shown that growth of plants on 1 July, 1 August, and 1 September, grown from delinted seeds of Sultan and C-6524 varieties treated with Uzkhitan, had an advantage over the check treatment and other treatments.

By the 1 September, height of plants grown from delinted seeds of Sultan variety treated with Uzkhitan was higher by 6.2 cm, and treated with metal complex HZ + Cu – by 11.5 cm comparing with the check treatment. Number of sympodial branches on cotton plants of Sultan variety, grown from seeds treated with Uzkhitan was greater by 0.5, and seeds treated with the metal complex chitosan + Cu – by 0.9 against the check treatment.

Height of cotton plant variety C-6524, grown from seeds treated with Uzkhitan was higher by 7.0 cm, from delinted seeds treated with metal complex chitosan + Cu – by 6.5 cm, compared with the check treatment. Numbers of sympodial branches on cotton plants of C-6524 variety, grown from seeds treated with Uzkhitan, exceeded by 1.8, from delinted seeds treated with metal complex chitosan + Cu – by 2.7 as compared to the plants in the check treatment.

By the 1 November, the highest yield output of raw-cotton per 1 hectare has been recorded in the treatment with cotton plants grown from seeds treated with Uzkhitan and metal complex chitosan + Cu. Yields of cotton plants, grown from delinted seeds of Sultan variety treated with Uzkhitan and polymeric metal complex was higher by 450 kg/ha and 530 kg/ha, while in variety C-6524 those were higher by 420 kg/ha and 400 kg/ha (Table 1).

It had been noted that bolls of plants obtained from seeds treated with Uzkhitan and metal complex chitosan + Cu have had a tendency to open earlier, and that has allowed producing raw cotton of better quality.

To determine economically valuable characteristics of raw cotton and technological properties of fiber, test samples were taken as 50 bolls per treatment, and mass of raw cotton in one boll in grams, fiber length on velvet boards in mm and fiber yield in percentages have been determined. Technological properties of fiber have been determined at the republican center “Sifat” using HIV system.

Percentage of fiber output, mass of raw cotton in one boll and fiber length of plant of Sultan variety, grown from seeds treated with Uzkhitan have exceeded those of the check treatment, respectively, by 0.2%, 0.2 g and 0.3 mm, and comparing to the standard treatment with Dalbron output of fiber was higher by

66

0.4%, mass of one raw cotton of one cotton boll by 0.2 g, and fiber length by 0.1 mm.

In the treatment where seeds have been treated with metal complex – chitosan with copper, output of fiber has exceeded that of the check treatment by 0.1%, mass of raw cotton in one boll – by 0.2 g, and fiber length – by 0.5 mm.

**Table 1. Output and economically valuable properties of raw cotton of Sultan and C-6524 varieties R<sub>2</sub> (summarized table, mean figures for 2012-2015)**

| No | Treatments | Yield of raw cotton collected |                 |                  |       |      |
|----|------------|-------------------------------|-----------------|------------------|-------|------|
|    |            | On<br>15 September            | On<br>1 October | On<br>1 November | Total | trea |

|                                                             |                           | g    | t/ha | g    | t/ha | g    | t/ha | g     | t/ha | tme<br>nt, t<br>±to<br>che<br>ck | o |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|----------------------------------|---|
| <b>VarietySultan</b>                                        |                           |      |      |      |      |      |      |       |      |                                  |   |
| 1.                                                          | Check                     | 8028 | 2.23 | 4356 | 1.21 | 1800 | 0.5  | 14184 | 3.94 | 0                                |   |
| 2.                                                          | Dalbron                   | 8066 | 2.24 | 4428 | 1.23 | 1798 | 0.5  | 14292 | 3.97 | +0.03                            |   |
| 3.                                                          | Uzkhitan                  | 9047 | 2.51 | 5256 | 1.46 | 1609 | 0.45 | 15912 | 4.42 | <b>+0.48</b>                     |   |
| 4.                                                          | Chitosan                  | 8748 | 24,3 | 4860 | 1.35 | 1656 | 0.46 | 15264 | 4.24 | +0.30                            |   |
| 5.                                                          | Metal<br>complex<br>HZ+Cu | 9000 | 2.50 | 5004 | 1.39 | 2088 | 0.58 | 16092 | 4.47 | <b>+0.53</b>                     |   |
| <b>LSD<sub>05</sub>= 0,044 t/ha, LSD<sub>05</sub>=1,04%</b> |                           |      |      |      |      |      |      |       |      |                                  |   |
| <b>VarietyC-6524</b>                                        |                           |      |      |      |      |      |      |       |      |                                  |   |
| 1.                                                          | Check                     | 7884 | 2.19 | 4212 | 1.17 | 1908 | 0.53 | 14004 | 3.85 | 0                                |   |
| 2.                                                          | Dalbron                   | 8100 | 2.25 | 4176 | 1.16 | 1836 | 0.51 | 14112 | 3.92 | +0.07                            |   |
| 3.                                                          | Uzkhitan                  | 8856 | 2.46 | 4464 | 1.24 | 2052 | 0.57 | 15372 | 4.27 | <b>+0.42</b>                     |   |
| 4.                                                          | Chitosan                  | 8532 | 2.37 | 4716 | 1.31 | 1476 | 0.41 | 14724 | 4.09 | +0.24                            |   |
| 5.                                                          | Metal<br>complex<br>HZ+Cu | 8748 | 2.43 | 4788 | 1.33 | 1764 | 0.49 | 15300 | 4.25 | <b>+0.40</b>                     |   |
| <b>LSD<sub>05</sub>=0,057 t/ha, LSD<sub>05</sub>=1,41%</b>  |                           |      |      |      |      |      |      |       |      |                                  |   |

On the variety C-6524, seeds of which were treated with Uzkhitan, fiber output compared to the check treatment has been higher by 0.4%, mass of raw cotton in one boll – by 0.2 g and fiber length – by 0.4 mm, and compared with Dalbron treated seeds fiber output was higher by 0.3%, fiber length – by 0.2 mm and mass of raw cotton – by 0.2 g. In the treatment where seeds have been treated with metal complex, fiber output as compared with the check treatment was higher by 0.3%, mass of raw cotton in one boll – by 0.2 g, and fiber length was less by 0.1 mm.

Technological properties of fiber, irrespective of used polymer compositions,

have corresponded to the data of the original descriptions of varieties' authors. Thus, micronaire has ranged between 4.43 and 4.53 on the variety Sultan and between 4.39 and 4.48 on the variety C-6524.

Obtained data have evidenced that seed encapsulation with test formulations based on chitosan and its by-products – Uzkhitan and metal complex of chitosan – has provided with positive results in cotton growing.

It has been of interest to study chlorophyll and biomass accumulation by cotton plants, grown from seeds treated with the studied polymeric formulations. It has been revealed that encapsulation of seeds with the formulation Uzkhitan has shown favorable effects on accumulation of chlorophyll in cotton plants. In addition to studying chlorophyll accumulation in plant leaves and its influence on the yield output, a task has been set to determine effects of tested polymeric formulations on accumulation of dry weight of cotton plants. Dry weight was determined at the beginning of flowering, during flowering and boll formation, and during ripening and at full maturity.

Obtained data have shown that treatment of seeds with tested polymeric formulations influences on the dry weight of plants. Thus, dry weight of one plant on 18 September (i.e. at mass maturing growth stage) grown from delinted seeds in variety Sultan has exceeded that of the check treatment by 21 g, and with fuzzy seed – by 12g. This pattern has been observed in various stages of plant growth and development, when plants were sampled for determination of the dry weight.

Dry mass of plants, derived from delinted seeds (C-6524), which were encapsulated with Uzkhitan, has exceeded that of the check treatment by 15.1 g, and that of plants from fuzzy seeds – by 0.9 g

By the end of vegetation period plants (Sultan) grown from delinted seeds in the check treatment have accumulated raw cotton mass in average 41 g, and on fuzzy – 43.2 g, and such figures on variety C-6524 have equaled, respectively, to 42.3g and 48.0 g.

The highest volume of raw cotton has been obtained at sowing seeds of Sultan variety treated with Uzkhitan, which exceeded that of the check treatment by 12.1 g, and that from chitosan treated seeds – by 8 g. Similar results were obtained at sowing seeds of variety C-6524, which yield, correspondingly, has exceeded that of the check treatment plants by 3.8 and 3.0g.

Thus, obtained results have shown that treatment of seeds with Uzkhitan provides with an increased growth rate and active development of cotton plants, which had a positive impact on the output of raw cotton yields.

69

We have studied the possible influences of various chitosan based formulations on respiration and photosynthetic activity of plant leaves, grown from cotton seeds treated with Uzkhitan and polymeric metal complex of chitosan with copper ions. These studies were conducted on leaves of cotton variety Sultan grown on infected with wilt and uninfected (pure) fields. Samples were collected at the middle of the vegetation period in 2013-2015, on 14 July, 5 August and 18 August. Well exposed to light upper leaves from 3-4 internodes from the top of the plants have been sampled for these analyses.

It has been determined, that several by-products of chitosan have influenced on concentration of chlorophyll in leaves and related processes of consumption and

production of oxygen. Content of dry matter in the leaf lamina has been higher than in the check treatment in all treatments, where seeds have been treated with chitosan by-products, cultivated on open fields. With the group of plants grown from Uzkhitan-treated seeds, content of dry matter in leaves has increased by 10% on wilt-infected fields, and 21% on pure fields, with respect to the check treatment.

Measurements of chlorophyll concentration in leaves of cotton plants, as expected, have shown statistically-valid and much higher content of chlorophyll in group of plants, not infected with wilt. Thus, in the group of plants from the field, infected with wilt, chlorophyll content was in average  $52.45 \pm 2.2$  mkg/cm<sup>2</sup>, and that on pure field -  $59.31 \pm 3.05$  mkg/cm<sup>2</sup> (higher by 13.1%). Similar figures in check treatment have differed by about 11% in groups of plants grown from seeds untreated with polymers.

It has been noted in fields with wilt-infected background that content of chlorophyll has increased in all groups of plants, pretreated with polymers, comparing to the untreated check. For example, difference in concentration of chlorophyll per unit area of a leaf fluctuated between 6 to 16% in plants from chitosan by-products' seeds, as compared to untreated check. In groups of plants from treated with Uzkhitan and chelate (metal complex chitosan with copper) seeds, these parameter has increased by 15 and 16%, respectively, compared to the check reference.

Measurement results of CO<sub>2</sub> production and consumption rates by leaves of cotton plant have shown a sufficiently high variability of these parameters in each of treatments. It has been found, that rate of visible photosynthesis on cotton plants cultivated on fields with a wilt disease was by 24% lower than that on pure fields.

The best results have been received at experiments with cotton plants grown from seeds treated with both Uzkhitan and chelate (an increase by 21.8% and 34%, respectively).

Field experiments have revealed improvement in parameters characterizing status of photosynthesis in plants subjected to presowing seed treatment with by products of chitosan. Statistically significant increase in chlorophyll content per unit of leaf area and increase in CO<sub>2</sub> production rate in plants grown from treated with chitosan formulations have been proved experimentally.

Results of above mentioned laboratory and field experiments showed positive effects of chitosan and polymeric formulation Uzkhitan on germination of seeds, and growth and output of cotton plants have justified needs in further extensive tests

70

of encapsulated seeds organizing large-scale trials on commercial fields of different regions of the country.

In the fifth chapter **“Large-scale trials with encapsulating cotton seeds on commercial fields”** data on large-scale tests carried out in 2010 in Surkhandarya region and Amudarya district of Karakalpakstan Republic have been presented.

Cotton plants have been surveyed during vegetation period, in June, July, September and October months. Advantages of encapsulation of seeds in growth rate, development, forming of fertility elements and cotton plant yield have been recorded at each of surveys.

Thus, observation made on 7 June has revealed that at the farm of Soat Abdualim in Shurchi district, cotton has been grown on 54.2 hectares, including 28

hectares sown with encapsulated seeds and 26.2 hectares of delinted common seeds as check treatment. Surveying of crops has shown that plants grown from encapsulated seeds have had 1-2 buds more, and their height was by 4.5 cm higher than plants on check treatment fields. By 10 September number of sympodia has exceeded those of the check treatment fields by 1.1, number of bolls by 0.9, including in number of open bolls by 0.7. Assessment of the output of raw cotton made on 1 November has revealed that yield has been higher by 350 kg/ha, or by 8.9% than that in the check treatment fields.

Encapsulated seeds were sown in 5 farms of Denau district as well, namely Kholikov Mamatmurod, Pardaev Abdurahmon, Kholmatov Kholmat, Karakul tuksabo and Khamid bobo. All fields of each of these farms, where plants have been grown from encapsulated seeds have had an advantage at all stages of the survey against the check fields, both in growth and development of plants. Height of plants on 7 June was by 4-6 cm higher, and the number of buds by 1-3 more. Output on 1 November has exceeded that of the check treatment by 340 kg/ha, and number of bolls has exceeded by 1.

Mean raw cotton yield of plants grown from encapsulated seeds throughout in Surkhandarya region has been 4.11 t/ha, which exceeds that of the check fields by 0.43 t/ha. The highest yield was produced at farms named Fakhridin Sayriddin, Khurram Ochiliev of Uzun district, which equaled to 4.27 t/ha from 34 hectares area. Each of farms named Umirzak ota of Uzun and Yulduz Melikulzoda, Shadmon Shakir Ulugsabo of Sariosiyo district has collected more than 4.0 t/ha.

Thus, yield in farms where encapsulated seeds have been sown, has been by 0.15-0.4 tons higher than that in the check fields.

In order to evaluate effects of encapsulated seeds on productivity in various regions of the country, trials have been conducted also in Andijan region. In addition to observations of plants received from sowing with delinted / encapsulated seeds for experimental purposes, fuzzy seeds encapsulated with Uzkhitan have been tested as well. These seeds were sown in Yukori-Chirchik district of Tashkent region.

Growth rate of plants, plant density, number of sympodia and number of bolls all have been in average higher than those in the check treatment. Raw cotton for seed has been harvested on 15 September.

71

Samples of encapsulated seeds have provided with a yield by 0.09 t/ha higher. Yield of samples on check fields has totaled to 3.59 t/ha, while that from fields sown with encapsulated seeds has been 3.71 t/ha or by 0.12 t/ha higher than that of check fields. Eight samples in each treatment, each consisted of 100 bolls have been taken for laboratory analysis – for determining weight of one boll, fiber length, fiber yield and technological properties of fiber. Mass of raw cotton of one boll has been 5.76 g and that in 2010 samples – 5.78 g, while weight of 1 boll grown from Uzkhitan-treated plants has been equal – 5.85 g and 5.88 g. Measuring the length and fiber output has produced the same situation.

**Table 2. Results of sowing encapsulated with Uzkhitan seeds in regions**

## of the Republic of Uzbekistan (2010-2014)

| №  | Regions                                           | Years          | Number of farms <sup>s</sup> | Sowing rate of encapsulated seeds per one ha <sup>a</sup> | Planted acreage, ha <sup>a</sup> | Total yield of raw cotton harvested, t/ha <sup>a</sup> | Average yield, t/ha |                     |                  |
|----|---------------------------------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
|    |                                                   |                |                              |                                                           |                                  |                                                        | planned             | actual <sup>l</sup> | + to the planned |
| 1. | Amudarya region of the Republic of Karakalpakstan | 2010           | 10                           | 30,3                                                      | 528,0                            | 1705.4                                                 | 2.6                 | 3.23                | +0.63            |
|    |                                                   | 2011           | 24                           | 39,6                                                      | 1010,0                           | 2979.5                                                 | 2.6                 | 2.95                | +0.35            |
|    |                                                   | 2012           | 23                           | 31,9                                                      | 1458,0                           | 4359.4                                                 | 2.62                | 2.99                | +0.37            |
|    |                                                   | 2013           | 25                           | 34,9                                                      | 1109,0                           | 3404.6                                                 | 2.62                | 3.07                | +0.45            |
|    |                                                   | 2014           | 11                           | 30,0                                                      | 730,0                            | 2343.3                                                 | 2.62                | 3.21                | +0.59            |
|    | <b>Total</b>                                      | <b>2010-14</b> | <b>93</b>                    | <b>33,3</b>                                               | <b>4745,0</b>                    | <b>14792.2</b>                                         | <b>2.61</b>         | <b>3.12</b>         | <b>+0.51</b>     |
| 2. | Andijan                                           | 2010           | 4                            | 48,1                                                      | 201,6                            | 681.4                                                  | 3.0                 | 3.38                | +0.38            |
|    |                                                   | 2011           | 13                           | 44,4                                                      | 579,2                            | 1706.4                                                 | 3.0                 | 3.32                | +0.32            |
|    |                                                   | 2012           | 14                           | 45,7                                                      | 608,6                            | 2002.2                                                 | 3.0                 | 3.29                | +0.29            |
|    |                                                   | 2013           | 68                           | 43,8                                                      | 2282,0                           | 7621.8                                                 | 3.13                | 3.21                | +0.08            |
|    |                                                   | 2014           | 178                          | 48,5                                                      | 6134,5                           | 19691.7                                                | 3.13                | 3.05                | -0.08            |
|    | <b>Total</b>                                      | <b>2010-14</b> | <b>277</b>                   | <b>44,1</b>                                               | <b>9805.9</b>                    | <b>31703.5</b>                                         | <b>3.05</b>         | <b>3.23</b>         | <b>+0.18</b>     |
| 3. | Namangan                                          | 2010           | 1                            | 42,0                                                      | 20                               | 68.2                                                   | 3.05                | 3.41                | +0.36            |
|    |                                                   | 2011           | 22                           | 42,8                                                      | 467,4                            | 1463.6                                                 | 3.0                 | 3.14                | +0.14            |
|    |                                                   | 2012           | 102                          | 44,4                                                      | 3428,1                           | 10318.6                                                | 2.9                 | 3.01                | +0.11            |
|    |                                                   | 2013           | 130                          | 48,3                                                      | 5150,0                           | 15192.5                                                | 2.86                | 2.95                | +0.09            |
|    |                                                   | 2014           | 130                          | 45,0                                                      | 3549,0                           | 10930.9                                                | 2.96                | 3.12                | +0.06            |
|    | <b>Total</b>                                      | <b>2010-14</b> | <b>385</b>                   | <b>44,5</b>                                               | <b>12614,5</b>                   | <b>37973.8</b>                                         | <b>2.93</b>         | <b>3.12</b>         | <b>+0.13</b>     |
| 4. | Kashkadarya                                       | 2012           | 31                           | 36,0                                                      | 1200                             | 3396.0                                                 | 2.8                 | 2.83                | +0.03            |
|    |                                                   | 2013           | 265                          | 35,0                                                      | 5475,7                           | 13851.8                                                | 2.59                | 2.63                | +0.04            |
|    |                                                   | 2014           | 277                          | 30,1                                                      | 6504,9                           | 16717.5                                                | 2.53                | 2.57                | +0.04            |
|    | <b>Total</b>                                      | <b>2012-14</b> | <b>573</b>                   | <b>33,7</b>                                               | <b>13180,6</b>                   | <b>33966.4</b>                                         | <b>2.56</b>         | <b>2.58</b>         | <b>+0.02</b>     |

Data obtained have allowed concluding that encapsulation of fuzzy cotton seeds contributes to earlier seedling emergence, better development of plants and preservation of economically valuable qualities of the cotton variety.

Large-scale commercial trials conducted in 2010 and positive results received have justified expansion in subsequent years of sowing encapsulated seeds by farms of the country. So, acreage in 2014 sown with encapsulated seeds in Andijan region has increased, against 2010 30 times, and that in Kashkadarya region has increased 5 times in comparison with 2012. Sowing rate of encapsulated seeds during planting in Amudarya district of the Republic of Karakalpakstan and Kashkadarya region has been 33.3 to 33.7 kg/ha, while that in Namangan and Andijan region equaled to 44.1-44.5 kg/ha. Yielding capacity of crops derived from encapsulated seeds annually has been 3.0 or more t/ha and exceeded the planned yield by 0.02 to 0.51 t/ha.

In Amudarya region of the Republic of Karakalpakstan raw cotton yield harvested has been 4.11 t/ha at the “Eshboev K.” farm, and 3.44 t/ha at Bekniyazova Y. farm, each from 67 ha area, while “Permetov B.” farm has collected 3.19 t/ha from 106 ha area.

In Namangan district of Namangan region, more than 4.0 t/ha yield has been collected by each of farms “Parpishev Rahmatullo Tursunbay”, “Akmal Abror Khakimjonovich”, “Dedakuziev Mirzaahmad”, “Urinboy Pakhtakor” and several others. In Andijan region, Pakhtaabad district “Gulonkadyr” farm has harvested 3.56 t/ha, “Mehnat Ishonch Rohat” farm in Oltynkul district has collected 3.72 t/ha, and “Jalobek Durdonasi” farm has received 3.65 t/ha.

Use of encapsulated cotton plant seeds indicates on prospects for widespread use of domestic, environmentally safe seed treatment product – Uzkhitan formulation – that has stimulatory effect, in the agricultural industry (cotton growing) of the country

Application of the encapsulated seeds for sowing cotton can increase yield from 0.15 to 0.5 ton/ha. During observation years areas planted with such seeds have exceeded 190.0 thousand ha, and production even of 0.2 t/ha more yield would allow receiving an additional 36 000 tons of raw cotton. At the price 700000 sums for 1 ton an additional income consists of more than 25 billion sums.

## CONCLUSIONS

1. Polymer systems based on environmentally safe natural bioactive polymeric chitosan and its by-products have been tested as presowing treatment of delinted and fuzzy cotton seeds. Positive effects of Uzkhitan formulation on germination energy (2-4%), germinating capacity (5-8%), as well as on sowing qualities of seeds, formation and development of seedlings, allowing early and precise sowing of cotton seeds have been shown using an encapsulation technology.

2. It has been revealed by the Scientific-Research Institute of Sanitary, Hygiene and Prophylactics under MOH of the Uzbekistan Republic polymeric seed treatment Uzkhitan is non-toxic, non-pollutant for ecosystem, easily utilized in soil,

contributes to increasing field germination rate (by 2-8%), growth and development of plants, yielding capacity for both delinted and fuzzy seeds (by 0.25-0.4 t/ha).

3. It has been experimentally confirmed that encapsulation with polymers has influenced on water absorption ability of seeds (1.07-1.18 g), and on the level of their saturation, water sorption rate (from 0.247-1.196 g) of seeds up until the beginning of germination and on emergence of seedlings, provided that greatest water absorption and accelerated root growth (on 3.1-3.3 c.) have occurred upon treatment of seeds with Uzkhitan formulation.

4. It has been established that action of polymer coatings based on chitosan and its polymeric formulation Uzkhitan during emergence of seedlings increases physiological and biochemical activity of the peroxidase enzyme more than 2 times.

5. It has been demonstrated that treatment of cotton seeds with polymeric formulations did not disturb their fatty acid composition. It has been revealed that lipolytic activity directly correlates with the hydrolysis of fat (14.26% against 13.21%), and this most strongly occurs in the process of seed germination, so, reduction of cotton plant vegetation time (up to 8 days) can be achieved at the expense of earlier sowing of seeds treated with polymeric formulations.

6. Use of encapsulated cotton seeds treated with polymeric formulations has contributed to accumulation of chlorophyll (by 15%) in leaves of cotton plant and its dry weight (by 5.9 - 8.3 g). This indicates that these chitosan based formulations have had stimulating effects on the growth and development of plants.

7. Encapsulation of delinted and fuzzy cotton seeds with polymeric formulations improves their pouring ability, which in turn enables their sowing by precise-sowing machine, contributing to saving seeds, improving reproduction rate of seeds, and decreasing expenses for thinning seedlings.

8. Field tests with precise-sowing of the encapsulated seeds have been conducted, and it was determined that this method has provided with increased field germination rate of seeds, resistance of plants to root rots and adverse environmental conditions. It is proved that seeds, encapsulated with chitosan based polymeric formulations, have produced seedlings that were more resistant to adverse weather conditions, root rots, extreme temperatures were well tolerated by plants; registered effects have included an increase all in accumulation of fruiting elements during the vegetation period, in the boll mass (by 0.1-0.2 g), and in yield of raw cotton by 0.2-0.4 t/ha.

9. Technical specifications TSN-88-2007 "Encapsulated sowing cotton seeds" have been developed for using in the process of encapsulation of cotton seeds with Uzkhitan formulation in shops of presowing preparation of sowing cotton seeds.

10. Large-scale commercial trials have confirmed efficacy of using seeds encapsulated with Uzkhitan formulation for improvement of the product quality by maintaining and enhancing the parameter of the economically valuable characteristics of plants, expansion of planted acreage with encapsulated seeds up to 190 thousand hectares, reduction of seed rates per hectare down to 30-40 kgs, increasing harvest by 0.2-0.4 t/ha.

11. Considering that encapsulation of seeds with chitosan based polymeric formulations contributes to preservation of sowing qualities of seeds under adverse weather conditions, it has been recommended to wider use encapsulated cotton seeds during early sowing.

12. Results of the large-scale commercial trials with sowing encapsulated cotton seeds have indicated effectiveness of their use. Accordingly, we propose a wider use of encapsulated delinted seeds for planting in all regions of the country.

13. In order to reduce sowing rates of fuzzy seeds and to improve their pouring ability, we have recommended developing a unit for preparing such seeds and introducing them much more widely into practice of the country's farms.

14. New version of the State Standard – O'zDSt: 663 "SOWING COTTON SEEDS. Technical conditions", containing a description of the preparation of encapsulated seeds, has been presented to the technical committee "Navurugnazorat" for consideration.

15. Considering identified benefits of growing encapsulated cotton seeds, we have recommended to use widely presowing treatment of delinted cotton seeds by encapsulation technology, using polymeric metal complex of chitosan with copper ions.

## List of publications

### I бўлим (часть I; part I)

1. Рашидова Д.К. Применение биологически активных полимеров на хлопчатнике. -Ташкент. Навруз, 2015.-132 с. (монография). 2. Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н., Рашидова С.Ш., Эргашев Б.З. Экологически безопасная технология предпосевной подготовки семян методом капсулирования. //Агроилм. –Тошкент, 2012,–№1.-Б. 14-15 (06.00.00; №1).

3. Рашидова С.Ш., Эргашев Б.З., Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н. О применении опущенных капсулированных семян хлопчатника. //Агроилм. –Тошкент, 2012. №2.-Б.7.(06.00.00; №1).

4. Рашидова С.Ш., Оксенгендлер Б.Л., Рашидова Д.К., Нургалиев И.Н., Коноплева М.В. Влияние биологически активных полимеров на обводненность и набухаемость семян хлопчатника. //Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг маърузалари. -Тошкент, 2012. -№4. -Б.54-58.(06.00.00; №5).

5. Рашидова Д.К., Рашидова С.Ш., Оксенгендлер Б.Л., Коноплева М.В., Нургалиев И.Н. Влияние биологически активных препаратов на набухание семян. //Агроилм. “Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги” журнали илмий иловаси. – Тошкент, 2013. –№Б.-Б.16-17.(06.00.00; №1).

6. Кличева О.Б., Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Худойбердиева Д.Х. Влияние водорастворимого производного хитозана *Bombyx mori* – карбоксиметилхитозана – на рост и развитие семян хлопчатника. // Агроилм. “Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги” журнали илмий иловаси. –Тошкент, 2013. - №4.-Б.15-16.(06.00.00; №1).

7. Рашидова Д.К. Влияние препарата УЗХИТАН на процесс фотосинтеза хлопчатника. // Агроилм. «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали илмий иловаси. –Тошкент, 2014. -№1.-Б.10-11.(06.00.00; №1).

8. Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н., Губанова Н.Г., Содикова З.Ю. Влияние биологически активных полимеров на содержание жира в проростках семян хлопчатника. //Вестник аграрной науки Узбекистана.–Ташкент, 2014. -№2 (56). -С.14-17.(06.00.00; №7).

9. Kozuboev Sh., Mamarakhimov B., D.Rashidova. Variability of agronomic traits in multiple self-pollinations.// Proceedings of the Tashkent International innovation Forum. NIIF-2015.-P.289-294.

10. Рашидова Д.К., Назаров Р.С. Эффективность применения биологически активных полимеров в хлопководстве. /Агроилм. –Тошкент, 2016. -№4.-Б.19-20 (06.00.00; №1).

11. Rashidova D., Rashidova S. Application of chitosan *Bombyx mori* and its derivatives in cotton growing. //Scholars Academic Journal of Biosciences. -India, 2016.4(7):PP.583-588.

12. Рашидова С.Ш., Саримсаков А.А., Милушева Р.Ю., Рашидова Д.К., Назаров Р.С., Шпилевский В.Н. Патент на Способ капсулирования семян. Патентное ведомство РУз., №IAP 03956 2009 г.

13. Айдаров Ш.Г., Шпилевский В.Н., Урманов Ш.Х., Рашидова Д.К.,

Юлдашев К.Э. Патент на Способ выявления высококачественных посевных семян в исходном посевном материале, с выставлением эталонного регламентирующего показателя по их выделению. Патентное ведомство РУз. № IAP04697 2010 г.

14.Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Рузиев Ф.И., Вохидова Н.Р., Шпилевский В.Н., Кличева О.Б. Патент на Композиция для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур и способ её получения. Патентное ведомство РУз. №IAP 2013 0271.

## II бўлим (частьII; partII)

15.Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Рузиев Ф.И., Шпилевский В.Н., Кличева О.Б. Композиция для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур и способ её получения. Официальный бюллетень. №8.30.08.2013. –С.6.

16.Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Рузиев Ф.И., Кличева О.Б. и др. Способ капсулирования семян сельскохозяйственных культур. Официальный бюллетень. №8.30.08.2013.–С.6.

17.Рашидова С.Ш., Вахидова Н., Рашидова Д.К., Рузиев Ф.И., Мамажонов О. Способ получения дефолианта. Официальный бюллетень. №8. 30.08.2013.–С.7.

18. Мамарахимов Б.И., Козубаев Ш.С., Шпилевский В.Н., Рашидова Д.К. Ғўзанинг элита уруғлик материалларини саралаш ва бракка ажратиш усули. Расмий ахборотнома. №9 (173). 2015 й. -№ IAP 2015.02.15.

19.Рашидова Д.К. Капсулированные семена–залог получения высокого урожая. // «Ғўзанинг дунёвий хилма-хиллиги генофонди – фундаментал ва амалий тадқиқотлар асоси”. Халқаро илмий анжуман. –Тошкент, 2010. - Б.195-196.

20.Рашидова С.Ш., Саримсоқов А.А., Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н., Хайдаров М.А., Фахруддинов Ф.З., Эргашев Б.З.УЗХИТАН препаратини кишлоқ хўжалигида қўлланилиши. –Тошкент,2010.– б.7.

21. Козубаев Ш.С., Рашидова Д.К., Тилляходжаева Н.Р., Автономов В. Методика определения здоровья семян – позитивы и негативы. // “Standart”– Ташкент, 2011.-№3. -С.67-68.

22.Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н., Эргашев Б.З. Экологически безопасные полимерные пестициды и их применение в технологии капсулирования семян сельскохозяйственных культур. // Труды института химии и физики полимеров Академии наук республики Узбекистан. – Ташкент, 2011. -С.236-251.

23.Рашидова С.Ш., Мамедов Н., Эргашев Б.З., Рашидова Д.К., Тиллахаджаева Н.Р.УЗХИТАН – фойдали уруғдорилагич. // Наука о

полимерах: вклад в инновационное развитие экономики. Международная научно-практическая конференция. – Ташкент, 2011.-С.211-212. 24.Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н., Эгамбердиев Р.Р., Эргашев Б.З. Новый способ подготовки опушенных семян хлопчатника путем капсулирования. // “Жаҳон андозаларига мос ғўза ва беда навларини яратиш истиқболлари”. Республика

илмий-амалий анжумани. –Тошкент, 2011. - Б.336.

25.Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н., Рашидова С.Ш., Эргашев Б.З. Испытания в производственных условиях капсулированных оголенных семян хлопчатника. // “Қишлоқ хўжалигида янги тежамкор агротехнологияларни жорий этиш” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси маърузалари тўплами. –Тошкент, 2011. -Б.256-257.

26.Рашидова С.Ш., Мамедов Н., Эргашев Б.З., Рашидова Д.К., Тиллаходжаева Н. Ёўзанинг илдиз чириш ва гоммоз касалликларига УЗХИТАН препаратининг таъсири. //Қишлоқ хўжалигини модернизациялашда ўсимликларни ҳимоя қилишнинг ҳолати ва истикболлари. ЎЗР мустақиллигининг 20 йиллиги ва Ўсимликларни ҳимоя қилиш илмий-тадқиқот институтининг 100 йиллигига бағишланган халқаро илмий-амалий конференция мақолалар тўплами. -Тошкент, 2012. -Б.97-99.

27.Рашидова Д.К. Влияние капсулирования биологически активными полимерами на физиологические процессы, происходящие в семенах хлопчатника. // “Агросаноат мажмуаси учун экологик хавфсиз полимерлар. Республика анжумани”. –Тошкент, 2012. -Б.18.

28.Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Мамедов Н.М.,Эргашев Б.З. Уруғдорилагич сифатида УЗХИТАНнинг хусусиятларини ўрганиш ва уни уруғлик чигитларни дорилашда қўллаш.// “Агросаноат мажмуаси учун экологик хавфсиз полимерлар. Республика анжумани. –Тошкент, 2012. -Б.49.

29. Эргашев Б.З., Мамедов Н.М., Шпилевский В.Н, Рашидова Д.К., Рашидова С.Ш. Влияние препарата УЗХИТАН при капсулировании опушенных семян хлопчатника на всхожесть в лабораторных и полевых условиях.// “Агросаноат мажмуаси учун экологик хавфсиз полимерлар. Республика анжумани”. –Тошкент, 2012. -Б.51.

30.Рашидова С.Ш., Кличева О.Б., Рашидова Д.К., Худайбердиева Д.Х. Карбоксиметилхитозаннинг лаборатория шароитида уруғлик чигитнинг ўсув қуввати ва унвчанлигига таъсири.// “Агросаноат мажмуаси учун экологик хавфсиз полимерлар. Республика анжумани” –Тошкент, 2012. -Б.56.

31.Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Мамедов Н.М., Эргашев Б.З. УЗХИТАН – янги замонавий уруғдорилагич.// “Тупроқ унумдорлигини ошириш, ёўза ва ёўза мажмуидаги экинларни парваришлашда манба тежовчи агротехнологияларни амалиётга жорий этишнинг аҳамияти. Халқаро илмий амалий анжуман”. –Тошкент, 2012. -Б.146.

32.Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Мамедов Н.М., Эргашев Б.З. Қорақалпоғистон республикасида капсулаланган туксиз уруғлик чигитларни экиб ёўза етиштиришнинг самарадорлиги.// “Селекция ва уруғчилик бўйича

илмий тадқиқотларни ташкил этишнинг муҳим йўналишлари”. Республика илмий-амалий конференцияси. –Тошкент, 2013. -Б.154-156. 33.Кличева О.Б., Рашидова С.Ш., Мамедов Н., Рашидова Д.К.,Худайбердиева Д.Х. Применение карбоксиметилхитозана *Bombyx mori* при капсулировании оголенных семян хлопчатника. // “XXI аср-интеллектуал авлод асри мавзусидаги илмий конференция материаллари тўплами”. – Тошкент, 2013. -Б.273-277.

34.Рашидова С.Ш., Оксенгендлер Б.Л., Рашидова Д.К., Нургалиев И.Н., Коноплева М.В. Синергетика капсулирования семян. Влияние биологически активных препаратов на набухание семян.// “Актуальные проблемы науки о полимерах”. Международная научно-практическая конференция. –Ташкент, 2013. -С.65.

35.Кlicheva O.B., Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Худойбердиева Д.Х. Влияние карбоксиметилхитозана на рост и развитие семян хлопчатника. //“Актуальные проблемы науки о полимерах”. Международная научно-практическая конференция. –Ташкент, 2013. -С.175.

36.Rashidova S.Sh., Rashidova D.K. Use of ecologically pure polymer preparations for cotton sowing in arid region of Uzbekistan. //2<sup>nd</sup> International conference on arid lands studies ‘Innovations for sustainability and food security in arid and semiarid lands (9-14 September 2014). –Samarkand, 2014. -P.120.

37.Вохидова Н.Р., Нурматова М., Рашидова Д.К., Рашидова С.Ш. Влияние нанополимер металлокомплексов на прорастание и всхожесть семян хлопчатника. //Нанополимерные системы на основе природных и синтетических полимеров: синтез, свойства и применение. Международная научно-практическая конференция. -Ташкент, 2014. -С.93-95.

38.Рашидова Д.К., Мамарахимов Б.И., Шпилевский В.Н. Посев капсулированными семенами – путь к увеличению коэффициента размножения семян. // “Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истиқболлари”. Республика илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. –Ташкент, 2014. -Б.274-279.

39.Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н., Рашидова С.Ш., Вахидова Н.Р., Кlicheva O.B., Бахрамова Г. Влияние производных хитозана при капсулировании семян хлопчатника на активность пероксидазы.// “Достижения, проблемы и перспективы агробиологии сельскохозяйственных культур”. Республиканская научно-практическая конференция. –Ташкент, 2015. -С.35-37.

40.Пирниязов К.К., Рашидова Д.К., Фахрутдинов М.З., Мамедов Н., Эргашев Б.З., Рашидова С.Ш. Влияние Аскарбат хитозана на рост и развитие семян хлопчатника и овощебахчевых культур.// “Достижения, проблемы и перспективы агробиологии сельскохозяйственных культур”. Республиканская научно-практическая конференция. –Ташкент, 2015. -С.119.

41. Рашидова Д.К., Шпилевский В.Н., Акиншина Н.Г. Влияние производных хитозана на устойчивость к заболеванию вилта.//Республиканская научная конференция. Роль интеграции науки о

полимерах и образования в инновационном развитии отраслей экономики. Ташкент, 2015. -С.137-138.

42.Рашидова С.Ш., Рашидова Д.К., Вохидова Н.Р., Мамедов Н.М., Аманов Ш.Б., Эргашев Б.З. Қишлоқ хўжалиги экинларида полимер шакли бирикмаларни қўллашнинг ҳолати ва истиқболлари. -Тошкент, 2015. -64 с.

43.Рашидова Д.К., Мамарахимов Б.И., Шпилевский В.Н., Козубаев Ш.С. “Ўўза чигитининг экиш сифатларини аниқлаш бўйича қўлланма”.–Тошкент, 2015. -124 б.

44. Рашидова Д.К., Акиншина Н., Рашидова С.Ш.О применении производных хитозана для повышения устойчивости хлопчатника к патогенам.//International Theoretical and Practical conference/ Education and science for sustainble development. -Tashkent,2016. -С.113.

45.Рашидова Д.К., Губанова Н.Г. Изменение жирнокислотного состава масла при прорастания капсулированных семян//1-я Международная научно практическая конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования». –Астрахань, 2016. -С.2487-2492.