

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ВА АНДИЖОН  
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
DSc.27.06.2017.Qx.13.01-РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

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

**РАХМАНКУЛОВ МУРОД САИД-АКБАРОВИЧ**

**СЕЛЕКЦИЯНИНГ ЯНГИ УСУЛЛАРИ АСОСИДА ҒЎЗАНИНГ *G.  
HIRSUTUM* L. ТУРИГА МАНСУБ ТЕЗПИШАР, ЮҚОРИ ҲОСИЛЛИ  
НАВ ВА ТИЗМАЛАРИНИ ЯРАТИШ**

**06.01.05 – Селекция ва уруғчилик**

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

**ТОШКЕНТ – 2017**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси**  
**Оглавление автореферата докторской диссертации (DSc)**  
**Content of the abstract of doctoral dissertation (DSc)**

**Раҳманкулов Мурад Саид-Ақбарович**

Селекциянинг янги усуллари асосида ғўзанинг *G. hirsutum* L. турига мансуб тезпишар, юқори ҳосилли нав ва тизмаларини яратиш ..... 3

**Раҳманкулов Мурад Саид-Ақбарович**

Создание скороспелых, высокопродуктивных сортов и линий хлопчатника вида *G. hirsutum* L. на основе новых методов селекции ..... 25

**Rakhmankulov Murod Said-Akbarovich**

Developing of early matured, highly productive cotton varieties and lines of the species *G. hirsutum* L. on the base of new methods of breeding ... 47

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 53

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ВА АНДИЖОН  
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
DSc.27.06.2017.Qx.13.01-РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

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

**РАХМАНКУЛОВ МУРОД САИД-АКБАРОВИЧ**

**СЕЛЕКЦИЯНИНГ ЯНГИ УСУЛЛАРИ АСОСИДА ҒЎЗАНИНГ *G.  
HIRSUTUM* L. ТУРИГА МАНСУБ ТЕЗПИШАР, ЮҚОРИ ҲОСИЛЛИ  
НАВ ВА ТИЗМАЛАРИНИ ЯРАТИШ**

**06.01.05 – Селекция ва уруғчилик**

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

**ТОШКЕНТ – 2017**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.DSc/Qx2 рақам билан рўйхатга олинган.**

---

Докторлик диссертацияси Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтида бажарилган.

Диссертация автореферати икки тилда (ўзбек, рус) Илмий кенгаш веб-саҳифаси ([www.agrar.uz](http://www.agrar.uz)) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим портали ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) манзилига жойлаштирилган.

**Илмий  
маслаҳатчи:**

**Ким Роберт Григорьевич**

қишлоқ хўжалиги фанлари доктори

**Расмий  
оппонентлар:**

**Ризаева Сафия Мамедовна,**  
биология фанлари доктори, профессор

**Эргашов Иброхим Тошкентович**  
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

**Массино Игорь Всеволодович,**  
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:**

**М.Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий  
университети**

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат аграр университети ва Андижон қишлоқ хўжалик институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.Qx.13.01 рақамли Илмий кенгашнинг «19» июл 2017 йил соат 10<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2 уй. ТошДАУ. Тел.: (99871) 260-48-00, факс: (99871) 260-48-00, e-mail: tuag-info@edu.uz).

Докторлик диссертацияси билан Тошкент давлат аграр университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (532680-рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2 уй. Тел.: (99871) 260-50-43, факс: (99871) 260-48-00.

Диссертация автореферати 2017 йил «07» июл куни тарқатилди.  
(2017 йил «06» июлдаги 1.1-рақамли реестр баённомаси).

**Б.А.Сулаймонов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси,  
б.ф.д., профессор

**Я.Х.Юлдашов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий  
котиби, қ.х.ф.н.

**М.М.Адилов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
қошидаги илмий семинар раиси, қ.х.ф.д.

## КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда пахтачиликни ривожлантиришида серҳосил, тола сифати юқори, тезпишар, ташқи муҳитнинг ноқулай омилларга бардошли бўлган ғўза навларини яратишга катта эътибор қаратилмоқда. Дунё миқёсида пахта етиштиришнинг жами 75 % 5 та давлатга – Ҳитой, АҚШ, Ҳиндистон, Покистон ва Ўзбекистонга тўғри келади. International Cotton Advisory Committee (ICAC) хабар қилишича 2017 йилда дунёда пахтани етиштириш миқдори 4 % га ошади ва 23 млн. тоннага, экин майдони эса 1 % кўпаяди ва 31,3 млн. гектарга етади. Пахта ҳосилдорлигини 4 % га оширилиши ва гектарига 732 кг бўлиши кутилмоқда<sup>1</sup>.

Мамлакатимизда ғўза ўсимлиги учун вегетация даври қисқа бўлганлиги сабабли олимларимиз тезпишар ғўза навлари селекцияси бўйича дунёда етакчилик қилиб келмоқда. Шу билан бир қаторда, тола сифат кўрсаткичларининг юқорилиги бўйича Ўзбекистонда етиштирилаётган ғўза навлари дунё бозорида ўз ўрни ва юқори мавқега эга. Жумладан, ғўзанинг “Бухоро-6” ғўза нави Англиянинг Ливерпул биржасида тола сифати бўйича эталон-андоза сифатида қабул қилинган. Республикамизда охириги йилларда бир қатор тезпишар, ҳосилдор, тола сифати юқори, касаллик ва зараркунандаларга бардошли бўлган ғўза навлари яратилди ва ишлаб чиқаришга жорий этилди. Олимларимиз кўп йиллик изланишлар натижасида тола чиқимини 28-32 фоиздан 37-40 фоизгача, узунлигини 26-28 мм дан 33-35 мм гача, битта кўсақдаги пахта вазнини 4-5 граммдан 6,5-9,0 граммгача оширишга эришдилар<sup>2</sup>.

Дунёда аҳолини сон жиҳатдан ошиб бориши, экин майдонларини эса қисқариши сабабли қишлоқ хўжалик экинлар ҳосилдорлигини ва ҳосил сифатини оширилишига алоҳида аҳамият берилмоқда. Ушбу вазифаларни амалга оширишда сўнгги илмий ютуқларга асосланган селекциянинг янги усуллари кўллаб, жумладан, биотехнология, биокимёвий ва молекуляр маркерларга асосланган селекция ёрдамида янги навларни яратиш жараёни икки-уч мартагача қисқартирилади.

Ўзбекистон Республикасининг «Селекция ютуқлари тўғрисида»ги ва «Уруғчилик тўғрисида»ги Қонунлари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 29 декабрдаги ПҚ-2460-сон «2016-2020 йилларда қишлоқ хўжалигини янада ислоҳ қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2016 йил 1 февралдаги «Ўза навларини жойлаштириш ва пахта ҳосили етиштиришнинг прогноз ҳажмлари тўғрисида»ги қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг 1996 йил 19 сентябрдаги «Ўзбекистон Республикаси Ҳукуматининг уруғчилик соҳасидаги сиёсати тўғрисида»ги қарори ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян

<sup>1</sup> <http://www.hlopok.info/>, <https://rns.online/economy/>

<sup>2</sup> «Пахтачилик маълумотномаси», 2016.

даражада хизмат қилади.

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

**Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи.** Янги селекцион услубларини қўллаб, ташқи муҳитнинг турли экстремал омилларига чидамли ғўза навларини яратиш бўйича илмий изланишлар етакчи хорижий илмий марказлар ва олий таълим муассасалари, жумладан, Agricultural Research for Development - CIRAD (Франция), United States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service (ARS), University of Texas (АҚШ), Institute for Cotton Research of Chinese Academy of Agricultural Sciences (Хитой), CSIRO-Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Австралия), Central Institute for Cotton Research (Ҳиндистон), Monsanto Company (АҚШ)<sup>3</sup>, Қозоғистон пахтачилик илмий-тадқиқот институти (Қозоғистон), Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти (Ўзбекистон)да олиб борилган.

Ташқи муҳитнинг айрим экстремал омилларга бардошли навлар селекциясига оид олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: вилт касаллиги билан боғлиқ бир нечта ДНК маркерлари аниқланган (California University, АҚШ); вилтга чидамли ғўза навларини яратишда МАСнинг ДНК усуллари қўлланилиб, янги навлар яратилган (United States Department of Agriculture, Agriculture Research Service); айрим қимматли-хўжалик белгиларни белгиловчи оксил маркерлари аниқланган (Central Institute for Cotton Research); генотиби ўзгартирилган (ген модифицирланган) ўсимликлар яратилган (Monsanto Company); ташқи муҳитнинг айрим экстремал омилларига чидамли бўлган ғўза навлари яратилган (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization); ғўзани тезпишар, тола сифати юқори ва Fusarium вилтига чидамли навлар яратилган (Agricultural Research for Development, Institute for Cotton Research of Chinese Academy of Agricultural Sciences); ёввойи ва ярим ёввойи намуналардан фойдаланиб ғўза навлари яратилган (Texas A&M University, Америка Қўшма Штатлари Қишлоқ хўжалик Департаменти).

Дунёда ғўза селекциясида пахта ҳосилдорлиги ва тола чиқими юқори, қимматли хўжалик белгиларга эга, турли экстремал омилларга бардошли бўлган навлар яратиш бўйича қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: селекциянинг янги, жумладан, биотехнология, хужайра селекцияси, ген муҳандислиги каби усулларини қўллаб янги навларни яратиш, ҳар хил хромосомаларга эга бўлган ўсимликларни узоқ

---

<sup>3</sup> <http://www.cirad.fr/en>, <https://www.usda.gov/>, <https://www.ars.usda.gov/>, <https://www.utexas.edu/>, [https://www.caas.cn/en/administration/research\\_institutes/](https://www.caas.cn/en/administration/research_institutes/), <https://www.csiro.au/>, [www.cicr.org.in/](http://www.cicr.org.in/), [www.monsanto.com/](http://www.monsanto.com/)

дурагайлашида номутаносибликни бартараф этиш, навларда қимматли-хўжалик белгиларини белгиловчи маркерларни аниқлаш.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ўзбекистонда ғўза бўйича жуда кенг миқёсдаги селекция ишлари Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари ИТИ, ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти, Геномика ва биоинформатика маркази ва бошқа шу каби ташкилот ва муассасаларда олиб борилмоқда. Қишлоқ хўжалик экинлари Давлат реестрига 20 дан ортиқ ғўза навлари киритилган бўлиб, уларнинг кўпчилиги селекциянинг классик усуллари билан яратилган. Ноанъанавий усулларни қўллаш эса керакли белгиларга эга бўлган навларни қисқа муддатларда яратишга имкон беради. Ғўза селекциясида биотехнология муаммоларига А.А.Абдукаримов ва бошқ., И.Абдурахманов, С.А.Джатаев, А.Р.Азизходжаев, С.В.Лев ва бошқ., А.Э.Эргашев ва бошқа кўплаб олимларнинг ишлари бағишланган.

Ғўзанинг *G. hirsutum* L. турига мансуб *V.dahliae* ва *F.oxysporum* касалликларни қўзғатувчиларига бардошлилиги бўйича Н.Г.Запрометов, Р.Г.Ким, А.Марупов, В.А.Автономов ва бошқа кўплаб олимларнинг мақолаларида ҳамда А.Б.Амантурдиев ва Р.Г.Ким монографиясида ёритилган. Лекин, турли сабабларга кўра, ғўза ўсимликлари касалланишининг кучайиши ва патогенларнинг янги ирқларининг пайдо бўлиши селекционерлар олдига вилтга мажмуавий бардошли, қимматли-хўжалик белгилар мажмуасига эга бўлган янги навларни қисқа муддатларда яратиш ва амалиётга жорий этиш масаласини қўймоқда.

Ушбу муаммони молекуляр ва биокимёвий маркерларни қўллаб ечиш мумкинлиги А.П.Ибрагимов, С.Р.Рахманкулов, Д.А.Хашимов, Р.К.Шадманов, Ш.Юнусханов ва бошқа олимлар изланишларида ёритилган. Лекин, аксарият илмий манбалар бошқа экинларда молекуляр ва биокимёвий маркерларни ўрганишга бағишланган.

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, нафақат республикамизда, балки чел элда ҳам ушбу муаммо ҳали етарлича ўрганилмаган.

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

Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат аграр университети ва Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг П-17.59-рақамли «Ғўзанинг қимматли хўжалик белгилари мажмуасига эга бўлган истиқболли тизмаларини такомиллаштириш ҳамда Давлат нав синовиға ва ишлаб чиқаришда кўпайтиришга бериш» (2003-2005 йй.), АҚШни Қишлоқ хўжалик Департаментининг Section-416 2S-рақамли «Ғўзанинг 4 та янги тизмаларини такомиллаштириш ва кўпайтириш ҳамда хлоридли шўрланишга бардошлилигига баҳо бериш (Л-1, Л-2, Л-3, Л-4)» (2005-2006 йй.), А-11-109-рақамли «Ғўзанинг илгари яратилган юқори мойли тизмалари асосида юқори тола чикими, сифати жаҳон бозори андозалари талабларига жавоб берадиган янги навини яратиш ва ДНС га топшириш» (2006-2008 йй.), ҚХА-9-045-

рақамли «Ғўзанинг шўрга чидамли, серҳосил «Умид» навини ва янги тизмаларининг (Л-5, Л-6, Л-7, Л-13) навдорлигини яхшилаш ҳамда Давлат нав синовиға тошириш» (2009-2011 йй.), ҚХА-9-049-рақамли «Ғўзанинг ҳосилдор, тола сифати ва чигит таркибида ёғ миқдори (20-22 %) юқори, вилтга бардошли тизмаларини меъёрига етказиб, Давлат нав синовиға топшириш» (2009-2011 йй.), ҚХФ-5-029-рақамли «Серҳосил, тезпишар, вертицеллез ва фузариоз вилтга комплекс бардошли трансгрессив ғўза навлари ва тизмаларини яратиш услубини биокимёвий ва молекуляр тестлар асосида ишлаб чиқиш» (2012-2016 йй.) илмий лойиҳалар доирасида амалга оширилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ғўза каллус ҳужайраларига NaCl лик селектив озукалар таъсирини ўрганиш, селекциянинг ноанъанавий усуллар ёрдамида амфидиплоидларни олиш, молекуляр тестлардан фойдаланиб нисбатан гомозигот оила ва тизмаларни аниқлаш ҳамда тезпишар, қимматли-хўжалик белгилар мажмуасига эга бўлган тизма ва навларни яратишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

ғўза тўқималаридан каллус ҳужайраларни интенсив ўстириш учун агарли озуканда фитогормонлар мақбул меъёрларини танлаш ва *in vitro* шароитида соматик эмбриоидогенезни олиб бориш;

ғўза каллус ҳужайраларининг ўсиши ва ривожланишига селектив озукалардаги хлоридли шўрланишнинг турли миқдорлар таъсирини аниқлаш;

NaCl лик шўрланиш бўйича стресс омилларга ҳужайраларнинг чидамлилиқ даражасини аниқлаш;

ғўза амфидиплоидлари ва уларнинг беккросс-авлодларини олиш ҳамда уларнинг авлодларида қимматли-хўжалик белгилар ҳамда толанинг технологик кўрсаткичларини аниқлаш;

бир хиллик, тезпишарлик ва вилтга чидамлилиқ бўйича молекуляр маркерларни аниқлаш;

*Verticillium dahliae* Kleb. ва *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder et. Hansen замбуруғларининг вирулент патогенлари билан инокуляция қилиш орқали ўсимликларнинг бардошлилигини аниқлаш;

селекциянинг янги усулларини қўллаб қимматли-хўжалик белгилар мажмуасига эга бўлган, тезпишар, вилтга чидамли нав ва тизмаларни яратиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида америка селекциясининг Сокер-312 ва маҳаллий С-6524, С-4727 навларидан ҳамда беккросс дурагайларидан фойдаланилди. Амфидиплоидлар ва уларни беккросс авлодлари узоқ, ҳар хил хромосомалар тўпламига эга бўлган тетраплоид ва диплоид турлар орасида олинди. Мураккаб беккросс дурагайларни олишда Омад, С-6530, С-8284 навлари ҳамда Т-030, TS-485, TS-489, TS-6592, TS-6593, TS-6594, TS-6595, TS-6596, TS-6598, TS-484 тизмалари иштирок этди.

**Тадқиқотнинг предмети** селекцион манбаларни *in vitro* шароитида шўрланишга бардошлилигини аниқлаш, ғўза амфидиплоидлар ва уларнинг беккросс-авлодларини олиш; молекуляр тестлар асосида бошланғич авлодларда гомозигот, трансгрессив генотипларни аниқлаш; ўсимликларни

*V.dahliae* Kleb. ва *F.oxysporum* замбуруғларнинг ирқлари билан инокуляция қилиш асосида навлар, тизмалар, оилалар, дурагайларни вилтга мажмуавий бардошлилигининг генетик табиатини аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Дала ва лаборатория тажрибалари умум қабул қилинган селекция ишлари ва агротехника услублари, адаптив генотипларни танлаш Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтининг Амалий биокимё лабораториясида ишлаб чиқилган технология асосида оқсил ва ферментларни ПААГда электрофоретик таҳлил усуллари, ўсимликлар касаллигини ҳисобга олиш ҳар бир касаллик учун умум қабул қилинган услуби, маълумотларнинг статистик таҳлили Б.А.Доспехов усулидан фойдаланилган. Тола сифати НVI ускунасида аниқланди.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

NaCl лик селектив озукаларда ҳужайра селекцияси олиб борилиб, лабораторияда *in vitro* шароитида селекцион материални хлоридли шўрланишга чидамлилигини баҳолашнинг услуби ишлаб чиқилган;

эмбриокультура усули орқали амфидиплоидларни олиш схемаси ишлаб чиқилган;

ҳар хил хромосомали *G. hirsutum* L., *G. raimondii* Ulbr., *G. thurberi* Tod., *G. anomalum* Waw., *G. sturtii* F.Muell., *G. davidsonii* Kell., *G. harknessii* Brand. турлар орасида амфидиплоидлар ва уларнинг беккросс авлодлари *G. sturtii* F.Muell., *G. raimondii* Ulbr., *G. harknessii* Brand., *G. aridum* Skov., *G. triphyllum* Horsch. турлар иштирокида яратилган;

молекуляр маркерлар асосида, тезпишар, вилтга бардошли ва генотипик бир хил бўлган ғўзанинг оила ва тизмалари яратилган;

*V.dahliae* ва *F.oxysporum* вилт патогенларининг изолятлари билан ўсимликларни инокуляция қилиш асосида тезпишар, юқори ҳосилдор, вилт билан зарарланишга мажмуавий бардошли янги ғўза тизмалари яратилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

NaCl лик селектив озуканда ғўза ҳужайралар селекцияси олиб бориш натижасида лаборатория шароитида селекцион манбаларнинг шўрланишга чидамлигини аниқлаш услуби ҳамда ҳужайра селекциясини тадқиқ этиш натижасида олинган, илдизи қорайган ўсимталарни пробиркадан тупроққа ўтказиш усули ишлаб чиқилган;

тупроққа экишдан олдин 0,05-0,1 фоизли колхицин эритмасида 1-2 соатга ўсимталар илдизларининг ивитиш усулини қўллаш натижасида F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. raimondii* Ulbr., F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. sturtii* F.Muell гексаплоидли амфидиплоидлар олинган ва ғўзанинг маданий ҳамда ёввойи шакллари иштирокида амфидиплоидлар ва уларнинг беккросс авлодларини олиш услуби ишлаб чиқилган;

амфидиплоидларнинг беккросс авлодлари орасидан ўзида нафақат юқори вилтга бардошлиликни, балки серҳосил, тезпишар ва тола чиқими ҳамда сифати бўйича яхши кўрсаткичларни ўзида мужассамлаган энг қимматли шакллар аниқланиб, тизма ҳолатига етказилган;

молекуляр тестлардан фойдаланиш орқали ғўзанинг гомозигот

трангрессив оила ва тизмалар аниқланган;

Ўсимликларни инокуляция қилиш асосида *V.dahliae* Kleb. ва *F.oxysporum* патогенларига бардошли ғўзанинг янги оила ва тизмалари аниқланган ҳамда селекциянинг янги усулларини қўллаш асосида тезпишар, серҳосил, тола сифати юқори, вилт патогенларига мажмуавий бардошли, қимматли-хўжалик белгилар мажмуасига эга бўлган янги нав ва тизмалар яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончилиги** дала тажрибаларининг ҳар йилги апробациядан ўтказилганлиги ва бирламчи хужжатларнинг мавжудлиги; назарий ва амалий натижаларининг бир-бирига мослиги; илмий тадқиқотлар натижаларининг республика, халқаро илмий-амалий анжуманларда муҳокамаси ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация Комиссияси рўйхатидаги илмий нашрларда чоп этилиши; дала ва лаборатория тажрибалари натижасида олинган маълумотлар замонавий компьютер технологиялардан фойдаланган ҳолда статистик таҳлилдан ўтказилганлиги билан асосланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шўрга чидамли хужайра тизмалари ажратиб олинган ва лаборатория шароитида селекцион манбаларнинг тузга чидамлилигини аниқлаш услуби ишлаб чиқилганлиги, *in vitro* шароитида ғўзанинг етилмаган муртаклар экмаси ёрдамида олинган, пробиркада ўстирилган ўсимликларни ерга ўтказиш усули, ғўза амфидиплоидлари ва уларнинг беккросс авлодларини олиш схемаси ишлаб чиқилганлиги билан исботланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти биокимёвий маркерлар асосида, ғўзанинг тезпишар, вилтга бардошли ва генотипик нисбатан бир хил оилалар ва тизмалар яратилган, ўрганилган тизмалар, оилалар ва мураккаб беккросс дурагайларда вилтга бардошлилик, тезпишарлик ва морфобиологик белгилар бўйича бир хиллик аниқланган, тезпишар, *V.dahliae* ва *F.oxysporum* вилт патогенларига юқори бардошлилигига ҳамда қимматли-хўжалик белгилар мажмуасига эга бўлган тизмалар яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ғўза селекцияси ва уруғчилиги бўйича илмий-тадқиқотлар натижалари асосида:

қимматли-хўжалик белгилар мажмуасига эга бўлган Истиклол-14, Истиклол-13, Манғит-1, Манғит-2, С-2118, С-2119 ғўза навлари яратилган. Истиклол-14 ғўза нави 2013 йилдан Андижон вилояти бўйича истиқболли деб топилган ва 2016 йилдан ушбу вилоятга районлашган ва 680 гектар майдонга экилган. Ушбу нав 2016 йилда Сурхондарё вилояти бўйича Давлат реестрига истиқболли нав сифатида киритилиб жами 700 га ортиқ майдонга экилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 15.02.2017 й., 02/20-92-сон маълумотномаси). Бунда, Андижон вилоятининг Хўжаобод ва Улуғнор туманларидаги фермер хўжаликлари томонидан 2016 йилда Истиклол-14 ғўза навидан ҳар гектаридан ўртача 31,0-34,0 центнердан ҳосил олиниб, рентабеллик даражаси 16-20 % ташкил қилган;

Манғит-1 ғўза нави 2015 йилда Қорақалпоғистон Республикаси Амударё

туманида 257 гектар майдонда экилди (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 15.02.2017 й., 02/20-92-сон маълумотномаси). Манғит-2 ва С-2119 навлари навдорлигини аниқлаш учун 2017 йилда грунтназоратига берилади.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 26 та, жумладан 17 та халқаро ва 9 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 38 та илмий иш, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 11 та мақола, жумладан 9 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр қилинган, 1 та монография чоп этилган ва ғўза навларига 2 та патент олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, олтита боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 196 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида диссертация ишининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, унинг мавзуси Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларнинг устувор йўналишларига мослиги ёритилган, мавзу бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи ва муаммонинг ўрганилганлик даражаси келтирилган, диссертация изланишларининг илмий тадқиқот ишлар режалари билан боғлиқлиги кўрсатилган, тадқиқот мақсади ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқот объекти, предмети, усуллари, илмий янгилиги, амалий натижалар ва уларнинг ишончлилиги, тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти ва уларнинг ишлаб чиқаришга жорий этилиши келтирилган, ишнинг апробацияси ва натижаларининг чоп этилганлиги ҳамда диссертациянинг ҳажми ва қисқача таркиби баён этилган.

Диссертациянинг «Селекциянинг янги усуллари бўйича илмий тадқиқотлар шарҳи» деб номланган биринчи бобида соматоклонал ўзгарувчанлик, соматик эмбриогенез, тўқима ва хужайралар *in vitro* экмаси, протопластлар қўшилиш йўли билан соматик хужайраларни дурагайлаш, ўсимлик хужайраларига генларни ўтказиш, хужайра даражасидаги мутагенез ва селекция каби биотехнологик усуллар баён этилган. Биотехнологиядаги тараққиёт кўп ҳолларда донли экинларда эришилгани, ғўзада эса унинг усуллари етарли даражада ишлаб чиқилмаганлиги кўрсатилган. Селекциянинг усуллари билан бири бўлмиш полиплоидиянинг аҳамияти, турли усуллар билан амфидиплоидларни олиш тўғрисида маълумотлар берилган. Мавжуд навлар ва намуналар ўз генетик потенциалини деярли тугатишгани сабабли, селекция жараёнига янги генотипларни киритиш зарурияти долзарб муаммо ҳисобланиши таъкидланган. Шу муносабат билан ёввойи ва рудерал шаклларни ўрганиш, улардан бошланғич манба сифатида энг

истикболлиларини аниқлаш ва амалий селекцияда қўллаш бўйича чуқур изланишларни олиб бориш талаб этилиши кўрсатилган. Янги навларни яратишда ҳамда мавжуд навларнинг нав тозалигини сақлашда маркер тестларни қўллаш масалалари ёритиб берилган. Ушбу усул селекциянинг бошланғич босқичида у ёки бу белгиларни генетик даражасида аниқлаш ҳамда селекцион жараёнини икки-уч бараварга қисқартириш имконини беришлиги баён этилган.

Диссертациянинг «Тадқиқотларни ўтказиш шароити, объектлари ва услублари» деб номланган иккинчи бобида тадқиқотларни ўтказиш шароити, объекти ва услублари келтирилган бўлиб, унда изланишлар Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтида бажарилганлиги баён этилган. Худуднинг метеорологик шароитлари кескин континентал иқлимга хос ва булутсиз об-ҳаво билан таърифланиб, қуёш нурларининг юқори жадаллиги ва ёғингарчилик миқдори камлигини (йиллига ўртача 360 мм, кўпинча куз-қиш-баҳор фаслларида ёғади) таъминлайди.

Хужайра селекциясини ўтказиш учун изланишлар объекти сифатда Сокер-312 америка ғўза нави ва маҳаллий С-4727 ва С-6524 навлари танланди. Беккросс дурагайларни олиш учун бошланғич манбалар сифатида дурагайлашга *G. tomentosum* ёввойи тури, Аcala sj-5 америка нави, Омад, Наманган-77, С-8284, С-6771, С-6530, С-8288 маҳаллий навлар ҳамда *G. hirsutum* L. турига мансуб яратилган ғўза тизмалари жалб этилган.

Хужайра селекцияси бўйича лаборатория тадқиқотлари ламинар боксинг асептик шароитларда ҳамда тебратгичларда факторостат хонада 16 соатлик 2000-3000 люкс ёруғлигида олиб борилди.

Адаптив генотипларни танлаш ишлари уруғлик материалда, олдиндан маркерланган белгилар бўйича олиб борилди. Маркерлар сифатида белгини намоён бўлиши билан тўғридан-тўғри ёки билвосита боғланган айрим оксиллар ва фермент системалар хизмат қилди. Таҳлиллар учун чигитларни микропиляр томонидан олинган муртак (генотип)ларининг жуда оз миқдорларидан фойдаланилган бўлиб, маркерли ферментларни аниқлаш учун улар биокимёвий таҳлиллардан ўтказилди. Биокимёвий сифатида ПААГдаги оксил ва ферментларни электрофоретик таҳлил усуллардан фойдаланилди.

*V.dahliae* Kleb. ва *F.oxysporum* изолятларига чидамлилигини аниқлаш учун шоналаш фазаси бошида моноспорали суспензия билан ўсимликнинг илдиз ўзагига инокуляция қилинди. Инокуляциядан кейин ғўзанинг баргларида касалликнинг намоён бўлиши борасида органолептик усулда кузатувлар олиб борилди.

Диссертациянинг «Ќўза хужайралари селекцияси» деб номланган учинчи бобида каллусогенез ва соматик эмбриодогенез ҳамда NaCl лик селектив озуда ўстирилаётган ғўза хужайраларининг биологияси келтирилган.

*Ќўзада каллусогенез ва соматик эмбриодогенез.*

Каллус хужайраларни олиш учун гипокотил қисмидан фойдаланилди ва у илдиз ўзагидан бошлаб то ўсимликнинг эпикотил қисмигача 5-8 мм узунликдаги бўлакчаларга бўлинди. Эксплантларни олишда барча гўза генотиплари учун бир хил шароитлар яратилди.

Изланишлар шуни кўрсатдики, МС озукасида цитокинин Дропнинг ҳам ўзи ҳам ауксинлар билан биргаликда ҳамда 2 мг/л НУК ва 1 мг/л кинетин фитогормонлари қўшилган вариантда маҳаллий ва америка навларининг гипокотилидан каллусогенезни индукцияланиши бўйича яхши натижалар олинди. Озуқада ушбу фитогормонлар концентрациясининг камайиши каллус хужайраларнинг ўсиш тезлигининг сусайтириши аниқланди.

Сокер-312 навида соматик эмбриоидогенезни олиш учун суспензион озукادا ўстиришнинг ораликлари узунроқ бўлган Trolinder N. схемасидан фойдаланилди. Сокер-312 навининг гипокотил қисми 6-8 мм узунликдаги бўлакчаларга кесилиб, Б-5 Гамборг бўйича витаминлар ҳамда 2,4-Д, кинетин ва НУК билан тўлдирилган МС озукасига экилди. Каллус хужайралар озукага 0,1 мг/л 2,4-Д ва 0,1 мг/л 2,4-Д + 0,1 мг/л НУК қўшилган вариантларида яхши индуцирланди.

Соматик эмбриоидларни олиш бўйича субкультуранинг иккинчи босқичи МС озукасида экзоген фитогормонлар иштирокисиз олиб борилди. Бунда каллус хужайралар яхши ўсди, турли шаклларга, гуваласимон тузилишга, оч жигаранг тусга эга бўлди, ўстиришнинг 10-12 кунидан бошлаб эса илдизча ва уруғкуртак баргларга дифференцирланмаган майда соматик эмбриоидлар (30-35 %) пайдо бўлди. Дифференциация пайтидан бошлаб 50 % дан ортиқ соматик эмбриоидларда уруғкуртакга ўхшаш барглар ва илдизча шаклланиши бошланди.

## 1-жадвал

### Соматик эмбриоидларни морфологик таснифи

Эмбриоидларнинг ривожланиш босқичлари	Оғирлиги, мг	Эмбриоидлар ўлчами					
		Узунлиги			Эни		
		Тебраниш чегараси, мм	Ўртача, мм	CV	Тебраниш чегараси, мм	Ўртача, мм	CV
1. Глобуляр	2,11	0,55-0,97	0,76±0,04	17	0,65-0,87	0,74±0,04	17
2. Юраксимон	5,43	1,20-1,74	1,62±0,07	20	0,91-1,24	1,14±0,06	19
3. Лотос	11,12	1,70-2,34	2,10±0,09	22	0,93-1,29	1,13±0,05	18
4. Ўқ аъзоларига дифференцирланган	19,70	2,50-4,20	3,10±0,01	23	1,62-2,12	1,94±0,09	22

Соматик эмбриоидларнинг мустақиллиги ўрганилганда уларнинг ҳар хил дифференциацияланиши кузатилди: турли ўлчамларга эга бўлган

глобуляр, юраксимон, тожсимон уруғкуртакга ўхшаш баргларга дифференцирланган (“лотос” деб номланган) ва уруғкуртак баргларга ва илдизчага дифференцирланган.

Изланишларимизда дифференцирланган соматик эмбриониднинг узунлиги 2,5 мм дан 4,2 мм гача бўлди. Шунда етилган эмбриониднинг оғирлиги ўртача 19,70 мг ни ташкил қилди (1-жадвал).

Торпеда кўринишида илдизча билан дўнгчасимон уруғкуртак баргларни шакллантирган эмбрионидлар сунъий озудада ўсишга ўтган. Лотос босқичидаги эмбрионидлардан олинган ўсимликлар бир ойдан кейин 1,2-1,8 см ўлчамга етган. Ўқ аъзоларига дифференцирланган эмбрионидлар гормонларсиз озудада ўсишга осонлик билан ўтган ва 30-35 кун ўстиришдан кейин тожсимон уруғкуртак баргларда яхши шаклланган барглар билан ўсимликнинг нормал эпикотил қисми ҳосил бўлди. Бир ой давомида ўстирилганда ўсимликлар 2,4-4,0 см катталиқка етган. Лекин, сунъий озудада ўсиш давомида илдизлар аста-секин қорайиб борган. Азизходжаев А.Р. фикрича бу, эҳтимол ғўза ўсимталарининг илдизларидан номаълум элементларни чиқариш ҳисобига озуда моддаларнинг таркибий қисмларининг оксидланиши билан боғлиқ. Изланишлар жараёнида қорайган илдизли ўсимликларни пробиркадан ерга ўтказиш услуби ишлаб чиқилди.

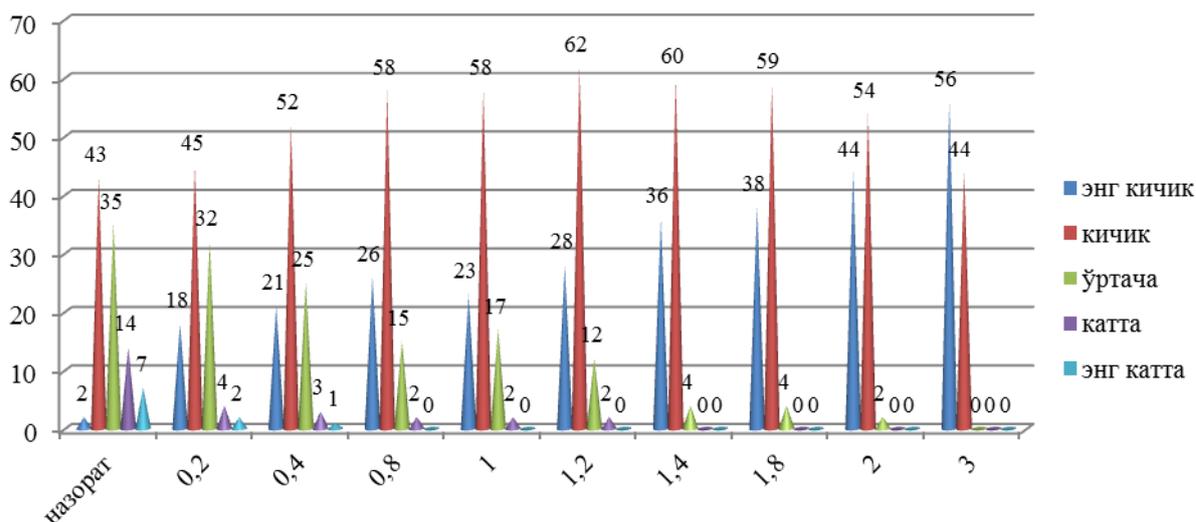
*NaCl* лик селектив озудада ўстириляётган ғўза ҳужайраларнинг биологияси.

NaCl нинг концентрацияси турлича бўлган (0,2 % дан 3,0 % гача) суспензион озудада каллус ҳужайралар ўстирилганда ҳужайраларнинг ташқи кўриниши ҳар хил бўлиб, шўрланиш концентрацияси кўпайган сари уларнинг миқдори камайиб борган. Ҳужайралар морфологияси ўрганилганда кўпинча овал шаклидагилар кузатилган (48-57 %). Озуда NaCl концентрациясининг кўпайиши эса ҳужайралар ривожланишини сусайтиради, оқибатда узунчоқ ҳужайралар сони аста-секин қисқариб, юмалоқларининг миқдори ошиб боради. Шўрланган озукalarda, 0,2 % NaCl лик озудадан ташқари, энг катта ҳужайралар кузатилмади.

Шунга ўхшаш кўриниш ҳужайралар ўлчами ўрганганилганда ҳам кузатилди, яъни озудада шўрнинг концентрацияси кўпайиши уларнинг ўлчамларига салбий таъсир кўрсатди. Бунда, деярли барча озукalarda кичик ўлчамли ҳужайралар сони бошқаларга нисбатан кўпроқ бўлди (3,0 % NaCl қўшилган озудадан ташқари). NaCl концентрацияси ортиши билан озудада жуда кичик ҳужайралар сони аста-секин кўпайиб борган. Бу ўрта ва катта ўлчамли ҳужайралар сонининг камайиши ҳисобига содир бўлди. Жуда катта ҳужайралар фақат 0,4 % гача NaCl қўшилган озукalarda учраган (1-расм).

Изланишлар озудада NaCl миқдори 3 % бўлганда ғўза каллус ҳужайралар билан селекцион ишларни олиб бориш мумкин эмаслигини кўрсатди. 1,0; 1,4 ва 2,0 % NaCl га бардошли ҳужайраларни фитогормонларсиз, витаминлар билан бойитилган МС агарли озукасига экилганда шўрланган шароитларда ўстирилган ушбу ҳужайралар NaCl сиз озудага ўтказилганда ўзининг нормал морфологик ҳолатига қайтиши

кузатилди.



1-расм. Турли ўлчамдаги хужайралар сони

Диссертациянинг «Селекциянинг ноанъанавий усуллар ёрдамида ғўза амфидиплоидларини олиш» деб номланган тўртинчи бобида селекциянинг ноанъанавий усулларида ғўза амфидиплоидларини олиш масалалари ёритилган. Изланишлар асосида, 0,05-0,1 % лик колхицин эритмаси билан 5-6 кун давомида 4-6 мартадан ўсимликлар ўсиш нуқтасини таъсир қилиш усули муваффақиятсиз деб топилиб, триплоидли дурагайларнинг полиплоидланган шохларини олишга эриша олмадик. Экзоген фитогормонлар ёрдамида олинган амфидиплоидларнинг чигитлари сувда ивителиб, 2 суткадан кейин ўсимталар 0,05-0,1 % лик колхицинли эритмаларига 12, 24, 30, 36, 48, 56, 68, 76 соатларда ўтказилди, сўнг эса қоғозли стаканчиклардаги тупроққа экилди ва 5-7 суткага йўғонлашган, калта гипокотилли ўсимталар олинди.

Ўрганилган вариантлар ичида тупроққа экишдан олдин фақат 0,05-0,1% лик колхицин эритмасида 1-2 соатга ўсимталар илдизчалари ивителинган вариантларида олинган ўсимликларни сақлаб қолишга эришилди. Ушбу йўл билан F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. raimondii* Ulbr., F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. sturtii* F.Muell гексаплоидли амфидиплоидлар олинди. Ушбу амфидиплоидлар С-6524 ва С-4727 навлари билан беккросс қилинганда нормал ривожланган кўсакларни сақлаб қолиш учун чанглангандан кейин 2 суткада муртақларга экзоген фитогормонлар ёрдамида таъсир этилди (2-жадвал).

Экзоген фитогормонларни қўллаб, *G. hirsutum* L. турига мансуб навлар билан амфидиплоидларни беккросс қилинганда аксарият чатиштирилган кўсаклар сақланиб қолиниши аниқланган. Ушбу кўсаклар эса, кўпинча шаклланган дурагай муртақларга эга. Улар 3-4 мм ўлчамдаги яхши дифференцирланган ўқли аъзоларга эга. Лекин, эндоспермнинг ривожланиши кузатилмади, шу сабабли ушбу муртақлар сунъий озудада *in vitro* шароитида

**Ғўза дурагай муртакларининг дифференциацияланишига  
фитогормонларнинг таъсири**

Дурагай комбинация	Вариант	Чатиштириш сони, дона	Сақланган кўсаклар сони, дона	Дифференцирланган муртаклар билан кўсаклар сони, дона	1 та кўсакдаги муртаклар сони, дона	
					тебраниш чега-раси	ўртача
C-6524 x F <sub>1</sub> C-6524 x <i>G. sturtii</i> F.Muell.	Назорат	109	4	-	-	-
	Тажриба	118	105	95	3-11	5
C-4727 x F <sub>1</sub> C-6524 x <i>G. sturtii</i> F.Muell.	Назорат	130	1	-	-	-
	Тажриба	172	147	139	2-9	5
C-6524 x F <sub>1</sub> 108-Ф x <i>G. raimondii</i> Ulbr.	Назорат	107	3	-	-	-
	Тажриба	139	87	81	3-7	5
C-4727 x F <sub>1</sub> 108-Ф x <i>G. raimondii</i> Ulbr.	Назорат	94	2	-	-	-
	Тажриба	111	90	79	4-8	5
C-6524 x <i>G. bickii</i> Prok.	Назорат	50	-	-	-	-
	Тажриба	85	76	-	-	-
C-6524 x <i>G. davidsonii</i> Kell.	Назорат	225	-	-	-	-
	Тажриба	195	154	136	1-6	3
C-4727 x <i>G. davidsonii</i> Kell.	Назорат	205	2	-	-	-
	Тажриба	218	188	160	1-6	3
C-6524 x <i>G. klotzschianum</i> Anderss	Назорат	110	3	-	-	-
	Тажриба	151	114	90	2-8	4
C-4727 x <i>G. klotzschianum</i> Anderss	Назорат	71	2	-	-	-
	Тажриба	90	87	69	2-6	5
C-6524 x <i>G. australe</i> F.Muell	Назорат	79	1	-	-	-
	Тажриба	97	78	1	1	1

*Изоҳ:* Тажриба – фитогормонлар билан таъсир этилган чангланишдан кейин 2 кунлик муртаклар; 5 устунда *G. hirsutum* L. x *G. davidsonii* дурагайлашидан олинган тўлик чигитлар.

ўстирилди ва F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub> (C-6524 x F<sub>1</sub>108-Ф x *G. sturtii* F.Muell), F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub> (C-4727 x F<sub>1</sub>108-Ф x *G. sturtii* F.Muell), F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub> (C-6524 x F<sub>1</sub>108-Ф x *G. raimondii* Ulbr.)

амфидиплоидларининг гуллаган ўсимликлари олинди. Ушбу дурагайларнинг ўзидан чанглантирилган кўсақлари тўкилиб қолаверган, лекин, С-6524 ва С-4727 навлари билан қайта бекросс қилинганда аксарият мева элементлари сақланиб қолган.

Изланишлар жараёнида, экзоген фитогормонлар иштирокида амфидиплоидларни *G. hirsutum* L. турига мансуб навлар билан бекросс қилинганда чатиштирилган кўсақларнинг асосий қисми сақланиб, шаклланган дурагай муртакларга эга эканлиги аниқланган ҳамда ғўзанинг амфидиплоидлари ва уларнинг бекросс авлодларини олиш схемаси яратилиб, триплоидли амфидиплоидни: а) экзоген фитогормонлардан фойдаланиб; б) етилмаган муртакларни *in vitro* га экиш орқали; в) уруғлантирилган уруғкуртакларни *in vitro* га экиш орқали олиш мумкинлиги кўрсатилган.

Эмбриокультура усули билан гексаплоид амфидиплоидларни маданий турларга мансуб навлар билан биринчи марта бекросс қилинганда экзоген фитогормонлар ўқли аъзоларга дифференцирланган етилмаган муртакларни ҳосил бўлишига ёрдам бериши кўрсатилган. Бундай ҳодиса  $F_{14}G. hirsutum$  L. x *G. aridum* Skov.,  $F_1G. hirsutum$  L. x *G. raimondii* Ulbr.,  $F_1G. hirsutum$  L. x *G. sturtii* F.Muell. ва  $F_1G. hirsutum$  L. x *G. anomalum* Waw.,  $F_{12}G. hirsutum$  L. x *G. triphyllum* Hoch. амфидиплоидларини бекросс қилишда кузатилди. Ушбу амфидиплоидларнинг биринчи бекросс авлоди эмбриокультура усули орқали олинган бўлиб, иккинчи ва учинчи бекросс авлоди эса эркин чатиштириш йўли билан олинди.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида вилт билан умумий даражада 2 % га касалланган  $F_1BC_4C-6524$  x  $F_1BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1$  (108-Ф x  $F_{14} Deltapine-80$  x *G. aridum*) ва  $F_1BC_4$ Тошкент-6 x  $F_1BC_3$  Тошкент-6 x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1$ 108-Ф x  $F_{12}(G. hirsutum$  x *G. triphyllum*) дурагай популяциялари ҳамда вилт билан умумий даражада 3 % га касалланган  $F_1BC_4$  Тошкент-6 x  $F_1BC_3$  С-6524 x  $F_1BC_2$  С-6524 x  $F_1BC_1$  (С-6524 x *G. sturtii*) дурагай популяцияси танлаб олинди.

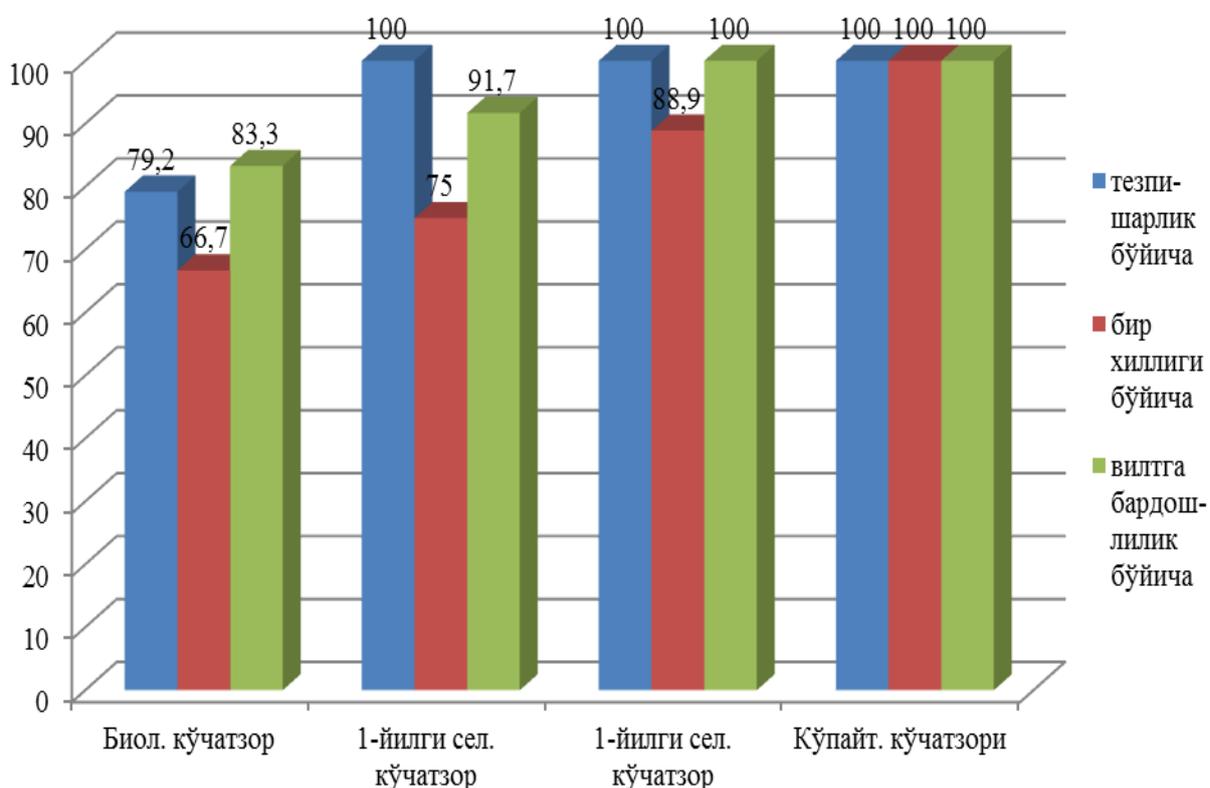
Тезпишарлик бўйича  $F_1BC_4Б-1$  x  $F_1BC_3$ Тошкент-6 x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1$ 108-Ф x  $F_{12}(G. hirsutum$  x *G. triphyllum*) ва  $F_1BC_4$ Тошкент-6 x  $F_1BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1$ 108-Ф x  $F_{14}Deltapine-80$  x *G. aridum* дурагай комбинациялари ажралиб туриб, вегетация даври 105-112 кунга эга бўлишди.

$F_2BC_3C-9070$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1$ 108-Ф x  $F_1C-6524$  x *G. sturtii* ва  $F_2BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2(F_1BC_1$ 108-Ф x  $F_{14}Deltapine-80$  x *G. aridum*) x С-6524 дурагай комбинацияларида юқори тола чиқими (37,8-39,1 %) ва узунлиги (34,4-34,5 мм) кузатилган.

Диссертациянинг «Молекуляр маркерлар асосида ғўзанинг тизма ва оилаларни тезпишарлик, бир хиллик ва вилтга бардошлиликга баҳолаш» деб номланган бешинчи боби ғўзанинг оила ва тизмаларида асосий қимматли-хўжалик белгилар бўйича молекуляр маркерларни аниқлашга бағишланган. Генотипларни танлаб олиш уруғлик материал даражасида, олдиндан маркерланган белгилар бўйича олиб борилди. Чунки,

чигитлар ўсимликлар ривожланишининг фиксацияланган босқичи ҳисобланади ва бўлажак организмнинг барча белгиларига эга бўлади. Бундан ташқари, чигитлардаги оқсил ва ферментларнинг сифат тавсифлари ташқи омилларга боғлиқ эмас.

Маркерлар биологик, 1-чи ва 2-чи йилги селекцион ҳамда кўпайтириш кўчатзорларида аниқланган. Иккинчи расмдан кўриниб турибдики, биологик кўчатзорда тезпишарлик, бир хиллик ва вилтга чидамлилик бўйича тегишли равишда 79,2 %; 66,7 %; 83,3 % маркерлар аниқланган. Биринчи йилги селекцион кўчатзорда тезпишарлик бўйича ўрганилган барча тизмаларда, бир хиллик ва вилтга чидамлилик бўйича эса 75,0 % ва 91,7 % маркерлар аниқланган. Иккинчи йилги селекцион кўчатзорда барча тизмаларда тезпишарлик ва вилтга чидамлилик бўйича, 88,9 % тизмаларда эса бир хиллик бўйича маркерлар топилган. Кўпайтириш кўчатзорларида маркерлар мавжудлигини таҳлил қилганимизда ўрганилган тизмаларнинг барчасида юқорида кўрсатилган белгилар бўйича маркерлар кузатилди (2-расм). Бу эса, селекция ишларининг даражаси ошиб борган сари қимматли-хўжалик белгилар бўйича танлашнинг самараси юқори бўлишидан далолат беради.



**2-расм. Ўрганилган тизмаларда молекуляр маркерларни мавжудлиги, % (2015 й.)**

Изланишлар натижалари шуни кўрсатдики, биокимёвий маркерлар асосида селекцион ишларни олиб бориш селекцион манбанинг генетик бир хиллигини дастлабки авлодларда аниқлашда ёрдам беради. Бу эса, селекция ишларининг ҳажмини камайтиришга ҳамда ғўзанинг янги истикболли,

тезпишар, вилтга бардошли ва қимматли-хўжалик белгилар мажмуасига эга бўлган оила, тизма ва навларни яратишга имкон беради.

*V.dahliae* Kleb. ва *F.oxysporum* замбуруғлар патогенлари билан ўсимликлар инокуляция қилинганда ўрганилган тизмалар орасида *F.oxysporum* моноспорали изолятига энг бардошли Т-661, Т-554, Т-1460, Т-1306, Т-932/1018, Т-1384, Т-932 ва Т-459 тизмалари ҳамда 3-2013 оиласи бўлиб, ушбу патоген билан 25,0 % касалланди. Ўрганилган тизмалардан Т-1460 ва Т-149/987 *V.dahliae* патогени билан зарарланмаганлиги, Т-1384 ва Т-717 тизмалар эса 25 % гача касалланганлиги аниқланган. Қолган барча тизмалар ушбу патогенига ўта мойилликни кўрсатишган (3-жадвал).

### 3-жадвал

#### Янги вирулент вилт популяцияларга тизмаларнинг чидамлилиги (2015 й.)

№	Тизмалар	<i>V.dahliae</i> , %		<i>F.oxysporum</i> , %	
		Фенотип бўйича	Поя кесими бўйича	Фенотип бўйича	Поя кесими бўйича
1.	5-2011	75,0	75,0	50,0	50,0
2.	3-2013	75,0	75,0	25,0	25,0
3.	Т-888	75,0	75,0	50,0	50,0
4.	Т-717	25,0	25,0	50,0	50,0
5.	Т-661	50,0	50,0	25,0	25,0
6.	Т-89	50,0	50,0	25,0	25,0
7.	Т-46	75,0	75,0	50,0	50,0
8.	Т-554	75,0	75,0	25,0	25,0
9.	Т-1309	50,0	50,0	50,0	50,0
10.	Т-1460	0,0	0,0	25,0	25,0
11.	Т-1306	50,0	50,0	25,0	25,0
12.	Т-932/1018	50,0	50,0	25,0	25,0
13.	Т-1384	25,0	25,0	25,0	25,0
14.	Т-2473	50,0	50,0	50,0	50,0
15.	Т-149/987	0,0	0,0	50,0	50,0
16.	Т-932	50,0	50,0	25,0	25,0
17.	Т-459	50,0	50,0	25,0	25,0

Натижаларнинг таҳлили шуни кўрсатдики, ўрганилган барча вилт патогенларига (*V.dahliae* ва *F.oxysporum*) юқори бардошлилик Т-717, Т-661, Т-89, Т-1460, Т-1306, Т-932/1018, Т-1384, Т-149/987, Т-932 ва Т-459 тизмаларида аниқланган.

Диссертациянинг «Тадқиқотларнинг амалий натижалари» деб номланган олтинчи бобда илмий-тадқиқот ишларни олиб бориш натижасида яратилган ғўза нав ва тизмаларининг қимматли-хўжалик белгилари келтирилган. Жумладан, *G. hirsutum* L. турига мансуб Истиклол-13,

Истиклол-14, СУ-1001, Манғит-1, Манғит-2, С-2118, С-2119, С-2120 навлари ва бир қатор истикболли тизмалар яратилган.

Истиклол-13 ғўза нави синтетик селекция усули билан (Акала 1517 х С-4896) х (С-5617 х Тошкент-6) дурагай комбинациялари иштирокида ва кўп мартали якка танлаш қўлланилиб яратилган. Ўсимлик баландлиги 100-115 см, вилт сўлишига бардошли. Тезпишарлиги – 116-121 кун, толаси IV-типга мансуб, тола чиқиши 37-40 %, узунлиги 33,5-34,0 мм, нисбий узилиш кучи 28-29 гк/текс, ўртача узунлиги 1,17 дюйм, микронейр кўрсаткичи 4,2-4,4. Бир дона кўсақдаги пахта вазни оғирлиги 5,5-6,0 г., 1000 дона чигит вазни 116-122 г. Яхши агротехника қўлланилганда 40,0-46,0 ц/га ҳосил беради.

Истиклол-14 ғўза нави синтетик селекция усули билан (Акала 1517 х С-4896) х (С-5617 х Тошкент-6) мураккаб дурагайлаш ва кўп мартали якка танлаш усуллари кўллаб яратилган. Ўсимлик баландлиги 100-125 см, вилт сўлишига бардошли. Тезпишарлиги – 115-117 кун, толаси IV-типга мансуб, тола чиқими 37-38 %, узунлиги 34-35 мм, нисбий узилиш кучи 28-29 гк/текс, ўртача узунлиги 1,20 дюйм, микронейр кўрсаткичи 3,9-4,4. Бир дона кўсақдаги пахта вазни 6,0-6,4 г., 1000 дона чигит вазни 110-115 г. Яхши агротехника қўлланилганда 45,0 ц/га ҳосил беради.

СУ-1001 ғўза нави синтетик селекция усули билан мураккаб дурагайлашни кўллаб F<sub>4</sub> (Л-26 х Л-244) дурагай комбинациясидан ва 153 оиладан кўп мартали якка танлаш асосида яратилган. Ўсимлик баландлиги 115-125 см, вилт сўлишига бардошли. Тезпишарлиги – 116-118 кун, толаси IV-типга мансуб, тола чиқими 38-39 %, узунлиги 34-35 мм, нисбий узилиш кучи 30-32 гк/текс, ўртача узунлиги 1,15 дюйм, микронейр кўрсаткичи 4,3-4,5. Бир дона кўсақдаги пахта вазни 5,3-5,5 г., 1000 дона чигит вазни 108-110 г. Яхши агротехника қўлланилганда 44,0-45,0 ц/га ҳосил беради. 2012 йилда № NAP 00111-рақамли патент олинган.

Манғит-1 ғўза нави аналитик селекция усули билан Умид нави популяциясидан Қорақалпоғистон Республикаси, Амударё тумани шароитида кўп мартали якка танлаш асосида яратилган. Ўсимлик баландлиги 100-110 см, тупроқ шўрланишига ва вилт сўлишига бардошли. Тезпишарлиги – 115-117 кун, толаси V-типга мансуб, тола чиқими 36-38 %, узунлиги 33-34 мм, нисбий узилиш кучи 33,4 гк/текс, ўртача узунлиги 1,10 дюйм, микронейр кўрсаткичи 4,4-4,5. Бир дона кўсақдаги пахта вазни 5,7-6,0 г., 1000 дона чигит вазни 112-116 г. Яхши агротехника қўлланилганда 37,0-39,0 ц/га ҳосил беради. Ҳозирги кунда ДНС тармоқларида синалмоқда.

Манғит-2 ғўза нави аналитик селекция усули билан Истиклол-14 нави популяциясидан кўп мартали якка танлаш асосида яратилган. Ўсимлик баландлиги 100-125 см, тупроқ шўрланишига ва вилт сўлишига бардошли. Тезпишарлиги – 117-120 кун, толаси IV-типга мансуб, тола чиқими 37,0-37,5 %, узунлиги 34,5-35,0 мм, нисбий узилиш кучи 27,7-28,2 гк/текс, ўртача узунлиги 1,24 дюйм, микронейр кўрсаткичи 4,3. Бир дона кўсақдаги пахта вазни 5,7 г., 1000 дона чигит вазни 111-114 г. Яхши агротехника қўлланилганда 37,5-42,0 ц/га ҳосил беради.

C-2118 ғўза нави аналитик селекция усули Истиклол-14 нави популяциясидан кўп мартали якка танлаш асосида яратилган. Ўсимлик баландлиги 120-125 см, вилт сўлишига бардошли. Тезпишарлиги – 119-120 кун, толаси IV-типга мансуб, тола чиқими 33,0-35,0 %, узунлиги 36,0-37,0 мм, микронеёр кўрсаткичи 4,1. Бир дона кўсакдаги пахта вазни 6,0 г., 1000 дона чигит вазни 123-124 г. Яхши агротехника қўлланилганда 35,0-37,0 ц/га ҳосил беради.

C-2119 ғўза нави аналитик селекция усули билан Истиклол нави популяциясидан кўп мартали якка танлаш асосида яратилган. Ўсимлик баландлиги 100-125 см, вилт сўлишига бардошли. Тезпишарлиги – 120-121 кун, толаси IV-типга мансуб, тола чиқими 39,0-40,0 %, узунлиги 33,5-34,0 мм, нисбий узилиш кучи 32,2 гк/текс, ўртача узунлиги 1,23 дюйм, микронеёр кўрсаткичи 4,4-4,5. Бир дона кўсакдаги пахта вазни 5,6 г., 1000 дона чигит вазни 118-120 г. Яхши агротехника қўлланилганда 38,0-40,0 ц/га ҳосил беради.

## ХУЛОСАЛАР

1. Ўрганилган ғўза навларининг гипокотилидан ўстирилган каллус хужайралари ауксинларнинг концентрацияси паст бўлган Мурасиге-Скуга озукасида яхши индукцияланиши ва уларнинг кейинги субкультурасини фитогормонларсиз олиб бориш кераклиги аниқланган. Соматик эмбриоидогенезни унга қодир бўлган Coker-312 навида фақат суспензион озукка шароитларда икки марта олиб бориладиган субкультурада, кейинчалик фитогормонларсиз морфоген агарли озуккага ўтказиш билан эришиш мумкин. Сунъий озукда эса соматик эмбриоидлар тожсимон уруғпалла барг ва “лотос” босқичида, уларнинг тузилишида яхши ривожланган ўтказувчи тўқималар кузатилганда автоном ривожланишига ўтади.

2. Озукада NaCl нинг 1,0 % гача бўлган шўрли шароитда ғўза гипокотилидан каллусогенезни индукцияланиши мумкинлиги кўрсатилган. NaCl концентрациясининг кейинги ошиши гипокотиль тўқималаридан каллусогенезни сусайтиради. Суспензион шароитларда эса ғўза каллус хужайралар NaCl нинг нисбатан юқори концентрацияларига (2,0 % гача) бардош бера олади. Суспензион озукда NaCl концентрациясининг юқори бўлишига (1,4-2,0 %) қарамасдан ўзининг нормал морфологик тузилиши ва бўлинишига қобилиятини сақлаган айрим хужайралар учраб турди.

3. Ўстириш усулларида бири – суспензияли, шўрланишнинг анча юқори концентрацияларига бардошли бўлган ғўза хужайраларини танлаб олиш ва тизмаларни яратиш мумкинлиги таъкидланган. Бардошли хужайра тизмаларини морфоген агарли озуккага ўтказилганда эса, улар ўзининг аввалги морфологик тузилишини тиклай олади, лекин узоқ давом этадиган субкультурада ушбу хужайралар морфоген ривожланишига ўтмайди.

4. Ғўза амфидиплоидлари ва уларнинг беккросс авлодларини олиш схемаси ишлаб чиқилди, бунинг ёрдамида триплоидли амфидиплоидни: а) экзоген фитогормонлардан фойдаланиб; б) етилмаган муртақларни *in vitro* га

экиш орқали; в) уруғлантирилган уруғкуртакларни *in vitro* га экиш орқали олиш мумкинлиги кўрсатилган.

5. Гексаплоид амфидиплоидларни маданий турларга мансуб навлар билан биринчи беккросс қилинганда экзоген фитогормонлар ўкли аъзоларга дифференцирланган етилмаган муртакларни ҳосил бўлишига имкон бериши кўрсатилган. Бундай ҳодиса  $F_{14}G. hirsutum$  L. x  $G. aridum$  Skov.,  $F_1G. hirsutum$  L. x  $G. raimondii$  Ulbr.,  $F_1G. hirsutum$  L. x  $G. sturtii$  F.Muell. и  $F_1G. hirsutum$  L. x  $G. anomalum$  Waw.,  $F_{12}G. hirsutum$  L. x  $G. triphyllum$  Horch. амфидиплоидларни беккросс қилишда кузатилган. Уларнинг биринчи беккросс авлоди эмбриокультура усули орқали, иккинчи ва учинчи беккросс авлоди эса, эркин чатиштириш йўли билан олинди.

6.  $F_1BC_4C-6524$  x  $F_1BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1(108-Ф$  x  $F_{14}Deltapine-80$  x  $G. aridum)$  ва  $F_1BC_4$ Тошкент-6 x  $F_1BC_3$ Тошкент-6 x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1108-Ф$  x  $F_{12}(G. hirsutum$  x  $G. triphyllum)$  дурагай популяциялари вилт билан умумий даражада 2 % га касалланганлиги ҳамда  $F_1BC_4$ Тошкент-6 x  $F_1BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1(C-6524$  x  $G. sturtii)$  дурагай популяцияси 3 % га касалланганлиги аниқланди. Кучли даражада касалланиш кузатилмади.  $F_1BC_4Б-1$  x  $F_1BC_3$ Тошкент-6 x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1108-Ф$  x  $F_{12}(G. hirsutum$  x  $G. triphyllum)$  ва  $F_1BC_4$ Тошкент-6 x  $F_1BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1108-Ф$  x  $F_{14}Deltapine-80$  x  $G. aridum$  дурагай популяцияларида юқори тезпишарлик кузатилиб, вегетация даври 105-112 кун давом этди. Юқори тола чиқими (37,8-39,1 %) ва узунлиги 34,4-34,5 мм га эга бўлган  $F_2BC_3C-9070$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1108-Ф$  x  $F_1C-6524$  x  $G. sturtii$  ва  $F_2BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2(F_1BC_1108-Ф$  x  $F_{14}Deltapine-80$  x  $G. aridum)$  x  $C-6524$  дурагай комбинациялари ажратилди.

7. Амфидиплоидларнинг беккросс авлодларини ўрганиш асосида ўзида нафақат вилтга бардошлилигини, балки юқори ҳосилдорлик, тезпишарлик ва тола чиқими ҳамда сифати яхши бўлган энг қимматли шаклларни ажратиб олиш имконини бериб, улар тизма даражасигача етказилди.

8. Биологик кўчатзорда бир хиллик бўйича мураккаб дурагайлар юқори гетерозиготалилик билан тавсифланади, шу билан бирга морфоҳўжалик белгиларнинг фенотипик намоён бўлиши бўйича бошқа оилалар нисбатан бир хиллигини кўрсатишган. Биринчи ва иккинчи йилги селекцион кўчатзорларда, Т-517 тизмадан ташқари, барча ўрганилган тизмалар тезпишарлик ва вилтга чидамлилик бўйича маркер генларга эга. Морфобиологик белгиларнинг бир хиллиги бўйича Т-17, Т-89, Т-517 ва Т-1642 тизмаларида маркерлар аниқланмади, шунга қарамасдан морфобиологик кўрсаткичлар бўйича улар нисбатан юқори текислигини кўрсатишган. Бу, эҳтимол, яширин дискрет ҳолатида бўлиб фенотипик намоён бўлмайдиган айрим белгиларнинг элиминацияси билан боғлиқ.

9. Тезпишарлик бўйича ўрганилган дурагай оилалар, асосан, тезпишар ота-она шакллар ва нисбатан кечпишар тизма ва навлар ораликдаги ўринни эгаллаганлиги кўрсатилган. Таъкидлаш керакки, тезпишарлик бўйича трансгрессив оилалар олинмади, шу билан бирга вегетация даври нисбатан

кечпишар ота-оналарга кўра узоқроқ бўлган оилалар мавжуд.

10. *V.dahliae* вирулент изоляти билан ўсимликларни инокуляция қилиш асосида тизмаларнинг вилтга чидамлилиги ҳар хил ген тизимлари билан назорат қилинади ва вертициллиум замбуруғнинг ўсимлик организмига киритилганда касалликнинг ташқи аломатлари юзага чиқмайди ёки баргларда у кучсиз фенотипик намоён бўлиб, юқори сезувчанлик реакцияси; дала ёки горизонтал чидамлилик; толерант чидамлиликга ажратилади.

11. Август охирига келиб фақат Т-1460 и Т-149/987 тизмалари *V.dahliae* Kleb. патогени билан касалланмаганлиги, Т-1384 ва Т-717 тизмалари эса 25 % зарарланганлиги аниқланган. Қолган ўрганилган барча тизмалар ушбу патогенга мойиллиги кучли бўлди. *F.oxysporum* моноспорали изолятига энг бардошли 3-2013 оиласи ҳамда Т-661, Т-554, Т-1460, Т-1306, Т-932/1018, Т-1384, Т-932 ва Т-459 тизмалари ажратилган. *V.dahliae* ва *F.oxysporum* вилт замбуруғларига юқори мажмуавий бардошлилик Т-717, Т-661, Т-89, Т-1460, Т-1306, Т-932/1018, Т-1384, Т-149/987, Т-932 ва Т-459 тизмаларида аниқланган.

12. Лаборатория тажрибаларида 17 ўрганилган тизмалардан 7 таси, жумладан Т-89, Т-1384, Т-888, Т-661, Т-46, Т-5/2011, Т-3/2013 ўрганилган вилт патогенларига юқори бардошли бўлди.

13. *G. hirsutum* L. турига мансуб навлар учун соматик эмбриодогенез усуллари ишлаб чиқишда каллус ҳужайраларни 2,4-Д (0,1 мг/л) қўшилган МС озукасида ўстириш лозим. Хлоридли шўрланишга чидамли *G. hirsutum* L. га мансуб ҳужайра тизмаларини олишда ҳужайра селекциясини суспензион озуккага 1,0; 1,5 ва 2,0 % NaCl қўшилганда бошлаш мумкин.

14. Тупроқга ўтказишдан олдин 0,05-0,1% ли колхицин эритмасида 1-2 соатга ўсимталарнинг илдизлари ивигилганда хромосомалар сони икки карра ошган ўсимликларни (бизнинг тажрибамизда – гексаплоидлар) олиш мумкинлиги кўрсатилган. Ушбу усул билан F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. raimondii* Ulbr., F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. sturtii* F.Muell гексаплоидли амфидиплоидлар олинган.

15. Селекцион иш биокимёвий ва молекуляр маркерлар асосида олиб борилса селекцион манбанинг бошланғич авлодларида генетик текислигини аниқлашга имкон яратилади ва генотипик томондан бир хил оила ва тизмаларни самаралироқ танлашга ёрдам беради. Шу усул билан селекцион иш ҳажмини камайтириш ҳамда ёўзанинг янги истиқболли, тезпишар, вилтга чидамли ва қимматли-хўжалик белгилар мажмуасига эга бўлган оила, тизма ва навларининг яратиш муддатларини қисқартиришга имкон беради.

16. Кейинги изланишларда *V.dahliae* ва *F.oxysporum* комплекс вилт патогенларига бардошли ёўза навларини яратишда Т-717, Т-661, Т-89, Т-1460, Т-1306, Т-932/1018, Т-1384, Т-149/987, Т-932 ва Т-459 каби вилтга юқори бардошли тизмалар билан, ўсимликлар патогенезида хилма-хилликни инобатга олган ҳолда, селекцион ишларни олиб бориш тавсия этилади.

17. Изланишларни олиб бориш давомида яратилган Т-375, Т-278 ва Т-2743 тизмаларни Давлат нав синаш комиссияси қошидаги грунтназоратига

топшириш, ҳамда районлашган Истиқлол-14 ғўза навининг экин майдонини кенгайтириш, Манғит-1 ва С-2118 яратилган янги навларини эса кенгайтирилган ишлаб чиқариш синовини олиб бориш тавсия қилинади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Qx.13.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ И  
АНДИЖАНСКОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИНСТИТУТЕ**  

---

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЕКЦИИ,  
СЕМЕНОВОДСТВА И АГРОТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
ХЛОПКА**

**РАХМАНКУЛОВ МУРОД САИД-АКБАРОВИЧ**

**СОЗДАНИЕ СКОРОСПЕЛЫХ, ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ  
И ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G. HIRSUTUM* L. НА ОСНОВЕ  
НОВЫХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ**

**06.01.05 – Селекция и семеноводство**

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

**ТАШКЕНТ – 2017**

**Тема докторской диссертации (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2017.1.DSc/Qx2**

---

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

Автореферат диссертации на двух языках (узбекский, русский) размещён на веб-странице по адресу [www.agrar.uz](http://www.agrar.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Научный  
консультант:**

**Ким Роберт Григорьевич**  
доктор сельскохозяйственных наук

**Официальные  
оппоненты:**

**Ризаева Сафия Мамедовна,**  
доктор биологических наук, профессор

**Эргашов Иброхим Тошкентович,**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Массино Игорь Всеволодович,**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Национальный университет Узбекистана им.  
М.Улугбека.**

Защита состоится «19» июля 2017 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.Qx.13.01 при Ташкентском государственном аграрном университете и Андижанском сельскохозяйственном институте. ТашГАУ. (Адрес: 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, 2. Тел.: (99871) 260-48-00, факс: 260-38-60, e-mail: tuag-info@edu.uz).

С докторской диссертацией (DSc) можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрирована за № 532680). 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, 2. Тел.: (99871) 260-50-43, факс: (99871) 260-48-00.

Автореферат диссертации разослан «07» июля 2017 года.  
(реестр протокола рассылки № 1.1 от «06» июля 2017 года).

**Б.А.Сулаймонов**

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

**Я.Х.Юлдашов**

Ученый секретарь научного совета по  
присуждению ученых степеней, к.с/х.н.

**М.М.Адилов**

Председатель научного семинара при научном  
совете по присуждению ученых степеней, д.с/х.н.

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день, в развитии хлопководства, уделяется большое внимание созданию высокоурожайных, с высоким качеством волокна, скороспелых, толерантных к неблагоприятным факторам окружающей среды сортов хлопчатника. В мире 75 % объёма производства хлопка приходится на 5 стран – Китай, США, Индия, Пакистан и Узбекистан. По информации International Cotton Advisory Committee (ICAC) в 2017 году объём производства хлопка увеличится на 4 % и достигнет 23 млн. тонн, а посевные площади – на 1 % и составят 31,3 млн. гектар. Ожидается также повышение урожайности хлопка-сырца на 4 % и будет равна 732 кг с гектара<sup>1</sup>.

В нашей стране вегетационный период для хлопчатника относительно короткий, поэтому наши учёные занимают ведущие позиции в мире по созданию скороспелых сортов хлопчатника. Вместе с тем, по высоким показателям качества волокна, возделываемые в Узбекистане сорта хлопчатника, высоко котируются на мировом рынке. В частности, на Ливерпульской бирже сорт хлопчатника «Бухара-б» признан в качестве эталона по качеству волокна. В последние годы в республике были выведены и внедрены в производство ряд скороспелых, урожайных, обладающих высоким качеством волокна, толерантных к болезням и вредителям сортов хлопчатника. Учёные нашей страны, в результате многолетних исследований, добились повышения выхода волокна с 28-32 % до 37-40 %, длины волокна с 26-28 мм до 33-35 мм, массы сырца одной коробочки с 4-5 грамм до 6,5-9,0 грамм<sup>2</sup>.

В связи с увеличением численности населения, а также уменьшением посевных площадей в мире огромная роль отводится повышению урожайности и качества получаемой продукции сельскохозяйственных культур. Решение этих задач возможно применением новых методов селекции, основанных на последних достижениях науки, в частности, биотехнологии, селекции на основе биохимических и молекулярных маркерах, с помощью которых процесс создания новых сортов сокращается в два-три раза.

Данное диссертационное исследование, в определенной степени, служит выполнению задач, предусмотренных Законами Республики Узбекистан «О селекционных достижениях» и «О семеноводстве», а также намеченных Постановлениями Президента Республики Узбекистан № ПП-2460 от 29 декабря 2015 года «О мерах по дальнейшему реформированию и развитию сельского хозяйства на период 2016-2020 годов», «О размещении сортов хлопчатника и прогнозных объёмах производства урожая хлопка», постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан «О политике правительства Республики Узбекистан в области семеноводства» от 19 сентября 1996 года, а также других нормативно-правовых документах.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития**

<sup>1</sup> <http://www.hlopok.info/>, <https://rns.online/economy/>

<sup>2</sup> «Пахтачилик маълумотномаси», 2016.

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

**Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации.** Научные исследования в области создания сортов, устойчивых к экстремальным факторам окружающей среды, с использованием новых методов селекции проводятся в ведущих международных научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе, Agricultural Research for Development - CIRAD (Франция), United States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service (ARS), University of Texas (США), Institute for Cotton Research of China Academy of Agricultural Sciences (Китай), CSIRO-Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Австралия), Central Institute for Cotton Research (Индия), Monsanto Company (США)<sup>3</sup>, Научно-исследовательский институт хлопководства Казахстана (Казахстан), Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (Узбекистан).

В результате проведённых исследований в области селекции толерантных к некоторым экстремальным факторам сортов были получены ряд результатов, в том числе: определены ДНК-маркеры, связанные с вилтом (California University, АКШ); использованием методов ДНК МАС созданы новые сорта, устойчивые к вилту (United States Department of Agriculture, Agriculture Research Service); определены белковые маркеры, определяющие некоторые хозяйственно-ценные признаки (Central Institute for Cotton Research); созданы растения с изменённым генотипом (генмодифицированные) (Monsanto Company); созданы сорта хлопчатника, устойчивые к некоторым экстремальным факторам окружающей среды (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization); созданы скороспелые, с высоким качеством волокна сорта хлопчатника, устойчивые к вилту Fusarium (Agricultural Research for Development, Institute for Cotton Research of China Academy of Agricultural Sciences); созданы сорта хлопчатника, с использованием диких и полудиких образцов (Texas A&M University, Америка Кўшма Штатлари Қишлоқ хўжалик Департаменти).

В мире по созданию сортов хлопчатника с высокой урожайностью и качеством волокна, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков, толерантных к различным экстремальным факторам проводятся следующие исследования по ряду приоритетных направлений, в том числе: создание сортов с применением таких новых методов селекции как биотехнология, клеточная селекция, генная инженерия; преодоление несовместимости при отдалённой гибридизации растений с различным числом хромосом; определение маркеров, отвечающих за хозяйственно-ценные признаки сортов.

**Степень изученности проблемы.** В Узбекистане ведётся огромная

---

<sup>3</sup> <http://www.cirad.fr/en>, <https://www.usda.gov/>, <https://www.ars.usda.gov/>, <https://www.utexas.edu/>, [https://www.caas.cn/en/administration/research\\_institutes/](https://www.caas.cn/en/administration/research_institutes/), <https://www.csiro.au/>, [www.cicr.org.in/](http://www.cicr.org.in/), [www.monsanto.com/](http://www.monsanto.com/)

селекционная работа по хлопчатнику в таких организациях и учреждениях, как НИИ селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Институте генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, Центре геномики и биоинформатики и др. В государственный реестр с/х культур включено более 20 сортов хлопчатника, большинство из которых были выведены классическими методами селекции. Применение же нетрадиционных методов позволяет в короткий срок получать сорта с нужными признаками. Так, проблемам биотехнологии в селекции хлопчатника посвящены работы таких ученых как А.А.Абдукаримова и др., И.Абдурахманова, С.А.Джатаева, А.Р.Азизходжаева, С.В.Лев и др., А.-К.Э.Эргашева и многих других исследователей.

Вопросы толерантности хлопчатника вида *G. hirsutum* L. к возбудителям болезней *V.dahliae* и *F.oxysporum* отражены в многочисленных статьях Н.Г.Запрометова, Р.Г.Ким, А.Марупова, В.А.Автономова, а также в монографии А.Б.Амантурдиева и Р.Г.Ким. Однако, в силу различных причин, появление новых рас патогенов и усиление заболеваемости хлопчатника ставит перед селекционерами задачу ускоренного выведения и внедрения в производство новых сортов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков с высокой комплексной толерантностью к вилту.

Эту задачу можно решить применением молекулярных и биохимических маркерных тестов, которые освещены в исследованиях А.П.Ибрагимова, С.Р.Рахманкулова, Д.А.Хашимова, Р.К.Шадманова, Ш.Юнусханова и других. Однако подавляющее большинство литературных источников посвящено изучению молекулярных и биохимических маркеров на других культурах.

Исходя из вышесказанного видно, что данная проблема как у нас в республике, так и за рубежом изучена недостаточно.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского государственного аграрного университета и Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка по проектам П-17.59 «Доработать перспективные линии хлопчатника, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков, передать на государственное сортоиспытание и производственное размножение» (2003-2005 гг.), Департамента сельского хозяйства США Section-416 2S «Размножение и доработка 4 новых линий хлопчатника и оценка их по устойчивости к хлоридному засолению (Л-1, Л-2, Л-3, Л-4)» (2005-2006 гг.), А-11-109 «На основе ранее созданных высокомасличных линий хлопчатника создание нового сорта с высоким выходом и качеством волокна, отвечающим стандартам мирового рынка и передача в ГСИ» (2006-2008 гг.), ҚХА-9-045 «Доработка и размножение сорта «Умид», а также новых перспективных солеустойчивых линий хлопчатника (Л-5, Л-6, Л-7, Л-13) и передача в ГСИ» (2009-2011 гг.), ҚХА-9-049 «Доработка урожайных, с высоким выходом волокна и количеством масла в семенах (20-22 %), вилтоустойчивых линий хлопчатника и передача в Государственное сортоиспытание» (2009-2011 гг.),

КХФ-5-029 «Разработать методику создания трансгрессивных, скороспелых, вилтоустойчивых и устойчивых к сельскохозяйственным болезням сортов и линий хлопчатника на основе биохимических и молекулярных тестов с комплексом агрохозяйственных признаков» (2012-2016 гг.).

**Целью исследования** является изучение действия селективных сред с NaCl на каллусные клетки, получение амфидиплоидов нетрадиционными методами селекции, выявление относительно гомозиготных семей и линий с использованием молекулярных тестов, а также создание сортов, обладающих скороспелостью и комплексом хозяйственно-ценных признаков.

**Задачи исследования:**

подбор оптимальных доз фитогормонов в агаризованной питательной среде для интенсивного выделения каллусов из тканей хлопчатника и изучения соматического эмбриоидогенеза *in vitro*;

определение влияния селективных сред с различной степенью хлоридного засоления на рост и развитие каллусных клеток хлопчатника;

определение степени устойчивости клеток к стресс-факторам по засолению NaCl;

получение амфидиплоидов хлопчатника и их беккросс-потомства, а также изучение хозяйственно-ценных признаков и технологических показателей волокна у беккросс-поколений амфидиплоидов;

определение молекулярных маркеров по однородности, скороспелости и толерантности к вилту;

изучение толерантности к вилту новых линий хлопчатника при инокуляции растения-хозяина более вирулентными патогенами грибов *Verticillium dahliae* Kleb. и *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder et. Hansen;

создание скороспелых, толерантных к вилту сортов и линий хлопчатника с применением новых методов селекции, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков.

**Объектом исследования** служили сорт хлопчатника американской селекции Coker-312 и отечественные сорта С-6524, С-4727, а также беккросс гибриды. Амфидиплоиды были получены между отдаленными разнохромосомными тетраплоидными и диплоидными видами. Для получения сложных беккросс гибридов использовались сорта Омад, С-6530, С-8284, а также линии Л-030, ЛS-485, ЛS-489, ЛS-6592, ЛS-6593, ЛS-6594, ЛS-6595, ЛS-6596, ЛS-6598, ЛS-484.

**Предмет исследования:** определение толерантности селекционного материала к засолению в условиях *in vitro*, получение амфидиплоидов хлопчатника и их беккросс-потомства; выявление гомозиготных трансгрессивных генотипов в ранних поколениях на основе молекулярных тестов; изучение комплексной генетической природы толерантности к вилту сортов, линий, семей, гибридов при инокуляции растения-хозяина более вирулентными расами грибов *V.dahliae* Kleb. и *F.oxysporum*.

**Методы исследования.** Полевые и лабораторные эксперименты проводились на основе общепринятых методик селекционных работ, отбор адаптивных генотипов вели по технологии, разработанной в лаборатории

Прикладной биохимии института Генетики и экспериментальной биологии растений, методом электрофоретического анализа белков и ферментов в ПААГ, учет заболевших растений вели согласно методике, общепринятой для каждой болезни, статистическую обработку данных проводили по Б.А.Доспехову. Качество волокна определяли на HVI.

**Научная новизна диссертационного исследования:**

проведена клеточная селекция на каллусных клетках в селективных средах с NaCl и разработана методика лабораторной оценки селекционного материала по устойчивости к хлоридному засолению в условиях *in vitro*;

методом эмбриокультуры была разработана схема получения амфидиплоидов;

получены амфидиплоиды между отдаленными разнохромосомными видами *G. hirsutum* L., *G. raimondii* Ulbr., *G. thurberi* Tod., *G. anomalum* Waw., *G. sturtii* F.Muell., *G. davidsonii* Kell., *G. harknessii* Brand. и их беккросспоколения с участием видов *G. sturtii* F.Muell., *G. raimondii* Ulbr., *G. harknessii* Brand., *G. aridum* Skov., *G. triphyllum* Horch.;

на основе молекулярных маркеров, были созданы скороспелые, толерантные к вилту и генотипически однородные семьи и линии хлопчатника;

на основе инокуляции растения-хозяина моноспоровыми изолятами *V.dahliae* и *F.oxysporum*, созданы новые линии хлопчатника, обладающие высокой скороспелостью, урожайностью, комплексной толерантностью к вилтовому заражению.

**Практические результаты исследования:**

в результате проведения клеточной селекции хлопчатника на селективных средах с NaCl была разработана методика определения солеустойчивости селекционного материала в лабораторных условиях, а также методика пересадки растений с почерневшими корнями, полученных в результате проведения клеточной селекции, из пробирки в грунт;

применением метода замачивания корешков проростков растений на 1-2 ч. в 0,05-0,1%-ных растворах колхицина до посадки в грунт были получены гексаплоидные амфидиплоиды F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. raimondii* Ulbr., F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. sturtii* F.Muell. и разработана методика получения амфидиплоидов и их беккросс-потомства с участием культурных и диких форм хлопчатника;

среди беккросс поколений амфидиплоидов были выявлены наиболее ценные формы, сочетающие в себе не только повышенную толерантность к вилту, но и высокую урожайность со скороспелостью и хорошими показателями выхода и качества волокна, которые были доведены до линейного состояния;

выявлены относительно гомозиготные трансгрессивные семьи и линии хлопчатника, с использованием молекулярных тестов;

определена толерантность новых семей и линий хлопчатника к *V.dahliae* Kleb. и *F.oxysporum* применением инокуляции растения-хозяина, а также на основе новых методов селекционной работы были созданы новые сорта и линии, обладающие высокой скороспелостью, урожайностью, качеством

волокна, толерантностью к комплексным вилтовым патогенам, с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

**Достоверность результатов исследования** подтверждена проводимыми ежегодными апробациями состояния полевых посевов и наличием первичной документации; соответствия полученных теоретических и практических результатов; обсуждением результатов научных исследований на республиканских, международных научно-практических конференциях, а также публикациями в рецензированных научных журналах Высшей Аттестационной Комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан; проведением статистического анализа всех цифровых данных, полученных в результате полевых и лабораторных исследований с использованием современных компьютерных технологий

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов диссертационного исследования состоит в выделении солеустойчивых клеточных линий и разработки методики определения солеустойчивости селекционного материала в лабораторных условиях; разработке способа пересадки в грунт пробирочных растений, полученных с помощью культуры незрелых зародышей хлопчатника *in vitro*, а также схемы получения амфидиплоидов хлопчатника и их беккросс-поколения;

Практическая значимость результатов исследования заключается в создании скороспелых, толерантных к вилту и генотипически относительно однородных семей и линий хлопчатника на основе биохимических маркеров; определении однородности по толерантности к вилту, скороспелости и выравненности по морфобиологическим признакам у изученных семей, линий и сложных беккросс гибридов; создании скороспелых, высоко толерантных к *V.dahliae* и *F.oxysporum* линий, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков.

**Внедрение результатов исследования.** На основе проведенных исследований по селекции и семеноводству хлопчатника:

созданы сорта хлопчатника Истиклол-14, Истиклол-13, Мангит-1, Мангит-2, С-2118, С-2119 с комплексом хозяйственно-ценных признаков. Сорт Истиклол-14 признан перспективным с 2013 года и районирован с 2016 года по Андижанской области и высевался на площади 680 га. Включен в Государственный реестр с 2016 года в качестве перспективного по Сурхандарьинской области и высевался на общей площади более 700 га (Справка Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан от 15.02.2017 г., № 02/20-92). В 2016 году фермерскими хозяйствами Хужабадского и Улугнарского районов Андижанской области у сорта Истиклол-14 была получена средняя урожайность 31,0-34,0 ц/га, а рентабельность составила 16-20 %;

сорт Мангит-1 в 2015 году высевался в Амударьинском районе Республики Каракалпакстан на общей площади 257 га (Справка Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан от 15.02.2017 г., № 02/20-92). Сорта Мангит-2 и С-2119 в 2017 году будут переданы для испытания в грунтконтроль.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 26, в том числе, 17 международных и 9 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 38 научных работ, в том числе 11 журнальных статей, из них 9 – в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, выпущена 1 монография, получено 3 патента и 1 свидетельство на сорта хлопчатника.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 196 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, освещено соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, представлен обзор международных научных исследований по теме диссертации и степень изученности проблемы, показана связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ, сформулированы цели и задачи исследований, приводятся объект, предмет и методы исследований, научная новизна, практические результаты и их достоверность, теоретическая и практическая значимость результатов исследований и их внедрение в производство, даны апробация работы, опубликованность результатов, а также краткая структура и объем диссертации.

В первой главе диссертации «**Обзор научных исследований по новым методам селекции**» описываются методы биотехнологии, такие как соматическая изменчивость, соматический эмбриогенез, культура *in vitro* тканей и клеток, гибридизация соматических клеток путем слияния протопластов, перенос генов в клетки растений, мутагенез и селекция на клеточном уровне. Показано, что прогресс в биотехнологии в большинстве случаев достигнут для злаковых растений, а у хлопчатника её методы разработаны не на достаточном уровне. Даются сведения о значении полиплоидии, как одного из методов селекции, получению амфидиплоидов различными методами. Показано, что необходимость включения в селекционный процесс новых генотипов является актуальным вопросом, поскольку существующие сорта и образцы практически исчерпали свой генетический потенциал. В связи с чем, требуется проведение глубоких экспериментальных исследований по изучению диких и рудеральных форм, выявления из них наиболее перспективных в качестве исходного материала и применения в практической селекции. Раскрываются вопросы по применению маркерных тестов при выведении новых, а также сохранения сортовой чистоты существующих сортов. Показано, что данный метод позволяет на ранних этапах селекции определить наличие тех или иных

признаков на генетическом уровне, а также сократить селекционный процесс вдвое-втрое.

Во второй главе диссертации «**Условия, объекты и методика исследований**» приводятся место и условия проведения экспериментов, исходный материал и методика проведения исследований, где показано, что исследования проводились в Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка. Метеорологические условия района типичны для резко континентального климата и характеризуются безоблачной погодой, обеспечивающей высокую интенсивность солнечного света и незначительное количество атмосферных осадков, которых в среднем за год выпадает около 360 мм, преимущественно в осенне-зимне-весенние периоды.

Для проведения клеточной селекции объектом исследований был выбран американский сорт хлопчатника Soker-312 и сорта отечественной селекции С-4727 и С-6524. Для получения беккросс гибридов в гибридизацию, в качестве исходных форм, были включены дикий вид *G. tomentosum*, сорт американской селекции Acala sj-5, отечественные сорта Омад, Наманган-77, С-8284, С-6771, С-6530, С-8288, а также созданные линии хлопчатника вида *G. hirsutum* L.

Лабораторные опыты по клеточной селекции проводились в асептических условиях ламинар бокса, а также в факторостатном помещении на качалках при 16-ти часовом освещении интенсивностью 2000-3000 люкс.

Отбор адаптивных генотипов вели на уровне семенного материала по заранее смаркированным признакам. Маркерами служили отдельные белки и ферментные системы прямо или опосредованно связанные с проявлением признака. Для анализа использовалось микроколичество зародышей семян (генотипов) с микропилярной области, которые подвергались биохимическому анализу для выявления в них маркерных ферментов. В качестве биохимических использовались методы электрофоретического анализа белков и ферментов в ПААГ.

Для определения устойчивости к изолятам *V.dahliae* Kleb. и *F.oxysporum* проводили инокуляцию моноспоровой суспензией у корневой шейки растений в фазе начала бутонизации. После инокуляции проводились наблюдения за внешним проявлением симптомов болезни на листьях хлопчатника органолептическим методом.

В третьей главе диссертации «**Клеточная селекция хлопчатника**» приведены результаты исследований по каллусогенезу и соматическому эмбриоидогенезу, а также биологии культивируемых клеток хлопчатника на селективных средах с NaCl.

*Каллусогенез и соматический эмбриоидогенез у хлопчатника.*

Для получения каллусной массы использовался гипокотиль, который разрезали на кусочки длиной 5-8 мм, начиная с корневой шейки до эпикотильной части растения. Для всех генотипов хлопчатника были предприняты одинаковые условия получения эксплантантов.

Исследованиями показано, что присутствие цитокинина Дроп как в отдельности, так и в сочетании с ауксинами, а также вариант фитогормонов 2

мг/л НУК и 1 мг/л кинетин в питательной среде МС даёт хорошие результаты по индукции каллусогенеза из гипокотилия отечественных сортов и сортов американской селекции. Понижение концентрации этих фитогормонов в среде приводит к замедлению роста каллусных клеток.

Для получения соматического эмбриогенеза у сорта Coker-312 использовали схему Trolinder N. с более длительными интервалами культивирования в суспензионной среде. Гипокотиллярную часть сорта Coker-312 разрезали на сегменты длиной 6-8 мм и высевали на среду МС с витаминами Б-5 Гамборга, дополненную 2,4-Д, кинетин и НУК. Каллусные клетки хорошо индуцировались в среде с добавлением 0,1 мг/л 2,4-Д и в варианте с 0,1 мг/л 2,4-Д + 0,1 мг/л НУК.

Второй этап субкультивирования для получения соматических эмбриоидов проводился на среде МС без участия экзогенных фитогормонов, где каллусные клетки хорошо росли, имели различную форму, комкообразную структуру, бледно-коричневый цвет, а с 10-12-дня культивирования образовывались маленькие соматические эмбриоиды (около 30-35 %), не дифференцированные на корешок и семядольные листья. Более чем у 50 % соматических эмбриоидов с момента дифференциации начинали формироваться семядольноподобные листья и корешок.

При изучении автономности соматических эмбриоидов наблюдалась их различная дифференциация: глобулярные, сердцевидные, дифференцированные на гребешкообразные семядольноподобные листья, которые назвали «лотос» и дифференцированные на семядольные листья и корешок, которые имели различные размеры.

В наших исследованиях длина дифференцированного соматического эмбриоида составляла от 2,5 до 4,2 мм. При этом масса зрелого эмбриоида была в среднем 19,70 мг (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Морфологическая характеристика соматических эмбриоидов.**

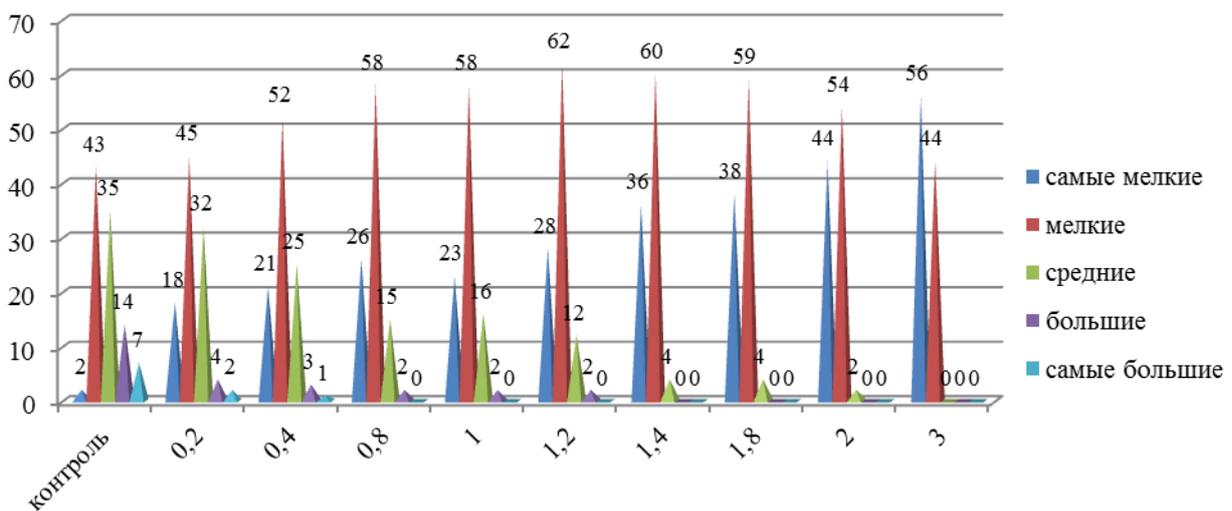
Стадии эмбриоидов	Масса, мг	Размеры эмбриоидов					
		Длина			Ширина		
		Предел колебаний	Среднее, мм	CV	Предел колебаний	Среднее, мм	CV
1. Глобулярная	2,11	0,55-0,97	0,76±0,04	17	0,65-0,87	0,74±0,04	17
2. Сердцевидная	5,43	1,20-1,74	1,62±0,07	20	0,91-1,24	1,14±0,06	19
3. Лотос	11,12	1,70-2,34	2,10±0,09	22	0,93-1,29	1,13±0,05	18
4. Дифференцированная на осевые органы	19,70	2,50-4,20	3,10±0,01	23	1,62-2,12	1,94±0,09	22

Эмбриоиды, сформировавшие бугоркообразные семядольные листья с корешком в виде торпеды на искусственных питательных средах переходили

к росту. Полученные из эмбриоидов в стадии «лотоса» растения через месяц культивирования имели размер 1,2-1,8 см. В безгормональной среде эмбриоиды, дифференцированные на осевые органы легко переходили к росту и через 30-35 дней культивирования на гребешкообразных семядольных листьях начинала образовываться нормальная эпикотиллярная часть растения с хорошо сформированными листьями. В течение месяца культивирования растения достигают размера 2,4-4,0 см. Однако, по мере роста на искусственной питательной среде корни постепенно чернеют. По мнению Азизходжаева А.Р. это, возможно, связано с окислением элементов питательного вещества за счёт выделения неизвестных веществ из корней растений хлопчатника. В процессе исследований была разработана методика пересадки этих растений с почерневшими корнями из пробирки в грунт.

*Биология культивируемых клеток хлопчатника на селективных средах с NaCl.*

При культивировании каллусных клеток на суспензионной среде с различной концентрацией NaCl (от 0,2 % до 3,0 %) клетки имели разную морфологию и, по мере увеличения концентрации, уменьшалось их количество. Так, при изучении морфологии клеток чаще всего встречаются овальные клетки (48-57 %). Повышение же концентрации соли в среде ингибирует развитие клеток, за счет этого количество удлинённых клеток постепенно уменьшается, а доля округлых увеличивается. В засоленных средах гигантских клеток не встречается, за исключением среды с 0,2 % NaCl.



**Рис. 1. Число клеток различных размеров.**

Похожая картина наблюдается и при исследовании размеров клеток, которые также были различны по мере увеличения концентрации соли. Так, мелкие клетки преобладают над остальными практически во всех средах (кроме среды с 3,0 % NaCl). Количество самых мелких постепенно увеличивается по мере повышения концентрации NaCl. Это происходит за счёт уменьшения доли средних и больших клеток. Самые большие клетки

встречаются только в средах до 0,4 % NaCl (рис. 1).

Исследования показали, что при 3 % концентрации NaCl в среде невозможно вести селекционную работу с каллусными клетками хлопчатника. Устойчивые к 1,0; 1,4 и 2,0 % NaCl клетки высаживали на агаровую среду МС с витаминами без фитогормонов. Наблюдения показали, что клетки, выращенные в солевых условиях, при пересадке их в среду без NaCl возвращаются в своё нормальное морфологическое состояние.

В четвертой главе диссертации «Получение амфидиплоидов хлопчатника нетрадиционными методами селекции» рассматривались вопросы получения амфидиплоидов хлопчатника нетрадиционными методами селекции. Исследования показали, что метод обработки точки роста растений 0,05-0,1% растворами колхицина в течение 5-6 дней по 4-6 раз оказался безуспешным – нам не удалось получить полиплоидизированные ветви у триплоидных гибридов. Семена, полученные с помощью экзогенных фитогормонов, замачивались в воде и через двое суток проростки переносили в 0,05-0,1% растворы колхицина на 12, 24, 30, 36, 48, 56, 68, 76 ч. после чего высевали в бумажные стаканчики с почвой. На 5-7-е сутки получали всходы с утолщенными, короткими гипокотильями.

Среди изученных вариантов удалось сохранить лишь те растения, которые были получены из проростков, корешки которых до посадки в грунт замачивались на 1-2 ч. в 0,05-0,1%-ных растворах колхицина. Таким способом были получены гексаплоидные амфидиплоиды F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. raimondii* Ulbr., F<sub>1</sub>108-Ф (*G. hirsutum* L.) x *G. sturtii* F.Muell. При беккроссировании этих амфидиплоидов с сортами С-6524 и С-4727, для сохранения нормально развитых коробочек, на вторые сутки после опыления, завязи обрабатывали экзогенными фитогормонами (табл. 2).

Установлено, что при беккроссировании амфидиплоидов с сортами вида *G. hirsutum* L. с использованием экзогенных фитогормонов сохраняется большая часть скрещенных коробочек, которые, в основном, имеют сформированные гибридные зародыши. Последние имеют хорошо дифференцированные осевые органы размером 3-4 мм. Однако развития эндосперма не наблюдается, в связи с чем данные зародыши культивировали на питательной среде *in vitro*, и получили цветущие растения F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>(С-6524 x F<sub>1</sub>108-Ф x *G. sturtii* F.Muell), F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>(С-4727 x F<sub>1</sub>108-Ф x *G. sturtii* F.Muell), F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>(С-6524 x F<sub>1</sub>108-Ф x *G. raimondii* Ulbr.). Самоопыленные коробочки этих гибридов опадали, но при вторичном беккроссировании их с сортами С-6524 и С-4727 значительная часть плодозлементов сохранялась.

В результате проведения исследований установлено, что при беккроссировании амфидиплоидов с сортами вида *G. hirsutum* L. с использованием экзогенных фитогормонов сохраняется большая часть скрещенных коробочек, которые, в основном, имеют сформированные гибридные зародыши, а также была разработана схема получения амфидиплоидов хлопчатника и их беккросс-потомства, при помощи которой триплоидный амфидиплоид можно получить: а) использованием экзогенных фитогормонов; б) через культуру *in vitro* недозрелых зародышей; в) через культуру *in vitro* оплодотворенных семязпочек.

**Действие фитогормонов на дифференциацию гибридных  
зародышей хлопчатника**

Гибридная комбинация	Вариант	Кол-во скрещиваний, шт.	Кол-во сохранившихся коробочек, шт.	Кол-во коробочек с дифференцированными зародышами, шт.	Кол-во зародышей в 1 коробочке, шт.	
					предел колебаний	среднее
C-6524 x F <sub>1</sub> C-6524 x <i>G. sturtii</i> F.Muell	Контроль	109	4	-	-	-
	Опыт	118	105	95	3-11	5
C-4727 x F <sub>1</sub> C-6524 x <i>G. sturtii</i> F.Muell	Контроль	130	1	-	-	-
	Опыт	172	147	139	2-9	5
C-6524 x F <sub>1</sub> 108-Ф x <i>G. raimondii</i> Ulbr.	Контроль	107	3	-	-	-
	Опыт	139	87	81	3-7	5
C-4727 x F <sub>1</sub> 108-Ф x <i>G. raimondii</i> Ulbr.	Контроль	94	2	-	-	-
	Опыт	111	90	79	4-8	5
C-6524 x <i>G. bickii</i> Prok.	Контроль	50	-	-	-	-
	Опыт	85	76	-	-	-
C-6524 x <i>G. davidsonii</i> Kell.	Контроль	225	-	-	-	-
	Опыт	195	154	136	1-6	3
C-4727 x <i>G. davidsonii</i> Kell.	Контроль	205	2	-	-	-
	Опыт	218	188	160	1-6	3
C-6524 x <i>G. klotzs-chianum</i> Anderss	Контроль	110	3	-	-	-
	Опыт	151	114	90	2-8	4
C-4727 x <i>G. klotzs-chianum</i> Anderss	Контроль	71	2	-	-	-
	Опыт	90	87	69	2-6	5
C-6524 x <i>G. australe</i> F.Muell.	Контроль	79	1	-	-	-
	Опыт	97	78	1	1	1

*Примечание:* Опыт – обработанные фитогормонами двухдневные после опыления завязи; в графе 5 при гибридизации *G. hirsutum* L. x *G. davidsonii* Kell. указано количество полноценных семян.

Показано, что при первом беккроссировании гексаплоидных амфидиплоидов методом эмбриокультуры с сортами культурных видов экзогенные фитогормоны способствуют образованию дифференцированных на осевые органы недозрелых зародышей. Такое явление было отмечено при беккроссировании амфидиплоидов F<sub>14</sub> *G. hirsutum* L. x *G. aridum* Skov., F<sub>1</sub> *G.*

*hirsutum* L. x *G. raimondii* Ulbr., F<sub>1</sub> *G. hirsutum* L. x *G. sturtii* F. Muell. и F<sub>1</sub> *G. hirsutum* L. x *G. anomalum* Waw., F<sub>12</sub> *G. hirsutum* L. x *G. triphyllum* Horch. Первое беккросс-поколение данных амфидиплоидов было получено методом эмбриокультуры, а второе и третье беккросс-поколение было получено при свободном скрещивании.

В результате проведенных исследований были отобраны гибридные популяции F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>(108-Ф x F<sub>14</sub>*Deltapine-80* x *G. aridum*) и F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>12</sub>(*G. hirsutum* x *G. triphyllum*), которые заболели в общей степени на 2 % и гибридная популяция F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>(C-6524 x *G. sturtii*), которая заболела в общей степени на 3 %.

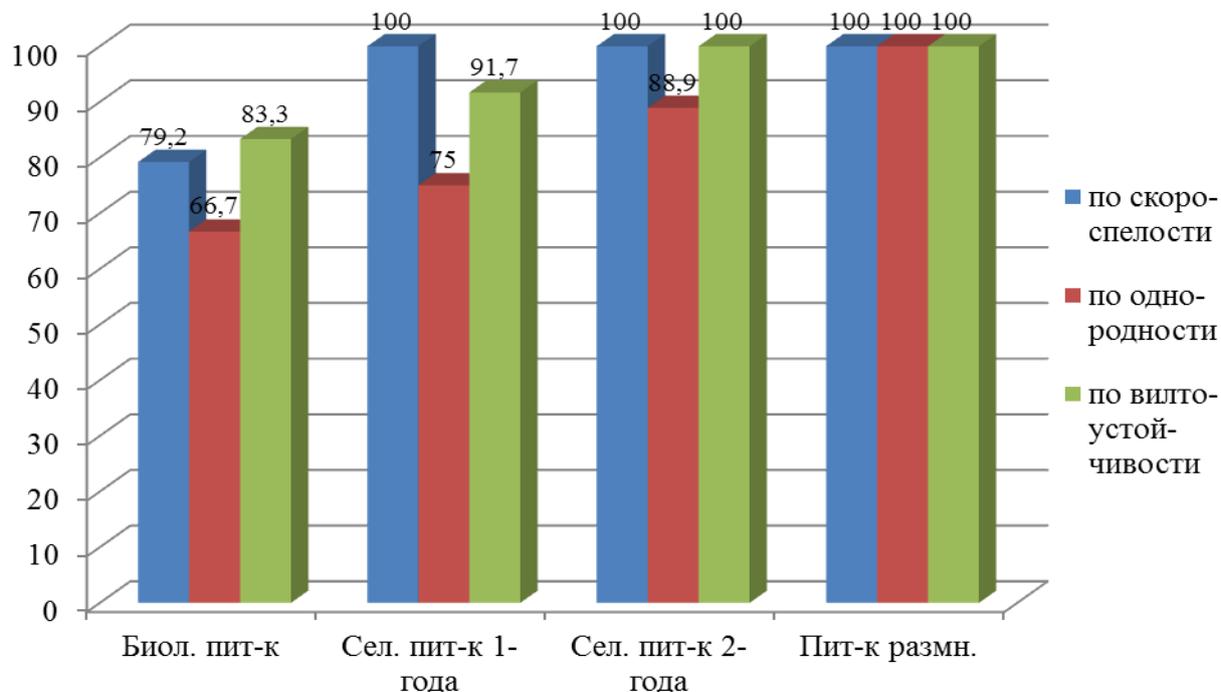
По скороспелости выделялись такие гибридные комбинации как F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>B-1 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>12</sub>(*G. hirsutum* x *G. triphyllum*) и F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>14</sub>*Deltapine-80* x *G. aridum* с вегетационным периодом 105-112 дней.

У гибридных комбинаций F<sub>2</sub>BC<sub>3</sub>C-9070 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>1</sub>C-6524 x *G. sturtii* и F<sub>2</sub>BC<sub>3</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>(F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>14</sub>*Deltapine-80* x *G. aridum*) x C-6524 наблюдался высокий выход волокна (37,8-39,1 %) с длиной 34,4-34,5 мм.

Пятая глава диссертации «**Оценка линий и семей хлопчатника на скороспелость, однородность и вилтоустойчивость на основе молекулярных маркеров**» посвящена определению молекулярных маркеров по основным хозяйственно-ценным признакам у линий и семей хлопчатника. Отбор генотипов вели на уровне семенного материала по заранее смаркированным признакам, поскольку семена являются фиксированной стадией развития растений и обладают всеми признаками будущего организма. Кроме того, качественная характеристика белков и ферментов в семенах не зависит от факторов окружения.

Маркеры определялись в биологическом питомнике, селекционном питомнике 1 и 2 года и питомнике размножения. Из рисунка 2 видно, что в биологическом питомнике количество маркеров по скороспелости, однородности и толерантности к вилту составляет 79,2 %; 66,7 %; 83,3 % соответственно. В селекционном питомнике 1-года маркеры по скороспелости были обнаружены у всех линий, а по однородности и толерантности к вилту 75,0 % и 91,7 %. В селекционном питомнике 2-года у всех линий имелись маркеры по скороспелости и толерантности к вилту, а по однородности – 88,9 %. Анализ наличия маркеров в питомнике размножения показал, что все линии имели маркеры по изученным признакам (рис. 2). Это говорит о том, что по мере увеличения селекционного уровня повышается эффективность отбора по хозяйственно-ценным признакам.

Результаты исследований показали, что проведение селекционной работы на основе биохимических маркеров позволяет определить генетическую выравненность селекционного материала на более ранних поколениях, что даст возможность уменьшить объем селекционной работы, а также сократить сроки выведения новых перспективных семей, линий и



**Рис. 2. Наличие молекулярных маркеров у изученных семей и линий, в % (2015 г.)**

**Таблица 3  
Толерантность линий к новым вирулентным вилтовым популяциям (2015 г.)**

№	Линии	<i>V.dahliae</i>		<i>F.oxysporum</i>	
		По фенотипу	По срезу стебля	По фенотипу	По срезу стебля
1.	5-2011	75,0	75,0	50,0	50,0
2.	3-2013	75,0	75,0	25,0	25,0
3.	Л-888	75,0	75,0	50,0	50,0
4.	Л-717	25,0	25,0	50,0	50,0
5.	Л-661	50,0	50,0	25,0	25,0
6.	Л-89	50,0	50,0	25,0	25,0
7.	Л-46	75,0	75,0	50,0	50,0
8.	Л-554	75,0	75,0	25,0	25,0
9.	Л-1309	50,0	50,0	50,0	50,0
10.	Л-1460	0,0	0,0	25,0	25,0
11.	Л-1306	50,0	50,0	25,0	25,0
12.	Л-932/1018	50,0	50,0	25,0	25,0
13.	Л-1384	25,0	25,0	25,0	25,0
14.	Л-2473	50,0	50,0	50,0	50,0
15.	Л-149/987	0,0	0,0	50,0	50,0
16.	Л-932	50,0	50,0	25,0	25,0
17.	Л-459	50,0	50,0	25,0	25,0

сортов хлопчатника, обладающих высокой скороспелостью, толерантностью к вилту и комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Инокуляция растения-хозяина патогенами грибов *V.dahliae* Kleb. и *F.oxysporum* показала, что среди изученных линий хлопчатника наиболее толерантными к моноспоровому изоляту *F.oxysporum* оказались семья 3-2013, а также линии Л-661, Л-554, Л-1460, Л-1306, Л-932/1018, Л-1384, Л-932 и Л-459, которые поражались данным патогеном на 25,0 %. Установлено, что линии Л-1460 и Л-149/987 не поражались патогеном *V.dahliae*, а линии Л-1384 и Л-717 заболели на 25%. Остальные все изучаемые линии оказались сильно восприимчивыми к данному патогену (табл. 3).

Анализ результатов показал, что высокая толерантность ко всем изученным патогенным вилтовым грибам (*V.dahliae* и *F.oxysporum*) была обнаружена у линий Л-717, Л-661, Л-89, Л-1460, Л-1306, Л-932/1018, Л-1384, Л-149/987, Л-932 и Л-459.

В шестой главе «**Практические результаты исследований**» приведены хозяйственно-ценные признаки созданных сортов и линий хлопчатника, которые были созданы в результате проведения научно-исследовательских работ. В частности, были выведены сорта вида *G. hirsutum* L. Истиклол-13, Истиклол-14, СУ-1001, Мангит-1, Мангит-2, С-2118, С-2119 и ряд перспективных линий хлопчатника.

Сорт хлопчатника Истиклол-13 выведен методом синтетической селекции с применением сложной гибридизации гибридных комбинаций (Акала-1517 х С-4896) х (С-5617 х Ташкент-6) и многократного индивидуального отбора. Высота растения 100-115 см, устойчив к вертициллезному увяданию. Скороспелость – 116-121 дней, волокно IV-типа, выход 37-40 %, длина 33,5-34,0 мм, удельная разрывная нагрузка 28-29 гс/текс, средняя длина 1,17 дюйм, показатель микронейра 4,2-4,4. Масса сырца одной коробочки 5,5-6,0 г., масса 1000 штук семян 116-122 г. При хорошей агротехнике даёт урожай 40,0-46,0 ц/га.

Сорт Истиклол-14 выведен методом синтетической селекции с применением сложной гибридизации и многократного индивидуального отбора: (Акала 1517 х С-4896) х (С-5617 х Ташкент-6). Высота растения 100-125 см, устойчив к вертициллезному увяданию. Скороспелость – 115-117 дней, волокно IV-типа, выход 37-38 %, длина 34-35 мм, удельная разрывная нагрузка 28-29 гс/текс, средняя длина 1,20 дюйм, показатель микронейра 3,9-4,4. Масса сырца одной коробочки 6,0-6,4 г., масса 1000 штук семян 110-115 г. При хорошей агротехнике даёт урожай 45,0 ц/га. С 2013 года признан перспективным, а с 2015 года был районирован по Андижанской области. С 2015 года признан перспективным по Сурхандарьинской области. В 2015 году высевался в Андижанской области на общей площади 283 гектара.

Сорт СУ-1001 выведен методом синтетической селекции с применением сложной гибридизации из гибридной комбинации F<sub>4</sub>(Л-26 х Л-244) и

многократного индивидуального отбора из семьи 153. Высота растения 115-125 см, устойчив к вертициллезному увяданию. Скороспелость – 116-118 дней, волокно IV-типа, выход 38-39 %, длина 34-35 мм, удельная разрывная нагрузка 30-32 гс/текс, средняя длина 1,15 дюйм, показатель микронейра 4,3-4,5. Масса сырца одной коробочки 5,3-5,5 г., масса 1000 штук семян 108-110 г. При хорошей агротехнике даёт урожай 44,0-45,0 ц/га. В 2012 году был получен патент № NAR 00111.

Сорт Мангит-1 выведен методом аналитической селекции с применением многократного индивидуального отбора из популяции сорта Умид в условиях Амударьинского района Республики Каракалпакстан. Высота растения 100-110 см, устойчив к почвенному засолению и вертициллезному увяданию. Скороспелость – 115-117 дней, волокно V-типа, выход 36-38 %, длина 33-34 мм, удельная разрывная нагрузка 33,4 гс/текс, средняя длина 1,10 дюйм, показатель микронейра 4,4-4,5. Масса сырца одной коробочки 5,7-6,0 г., масса 1000 штук семян 112-116 г. При хорошей агротехнике даёт урожай 37,0-39,0 ц/га. На данный момент находится на испытании в системе ГСИ.

Сорт Мангит-2 выведен методом аналитической селекции с применением многократного индивидуального отбора из популяции сорта Истиклол-14. Высота растения 100-125 см, устойчив к почвенному засолению и вертициллезному увяданию. Скороспелость – 117-120 дней, волокно IV-типа, выход 37,0-37,5 %, длина 34,5-35,0 мм, удельная разрывная нагрузка 27,7-28,2 гс/текс, средняя длина 1,24 дюйм, показатель микронейра 4,3. Масса сырца одной коробочки 5,7 г., масса 1000 штук семян 111-114 г. При хорошей агротехнике даёт урожай 37,5-42,0 ц/га.

Сорт С-2118 выведен методом аналитической селекции с применением многократного индивидуального отбора из популяции сорта Истиклол-14. Высота растения 120-125 см, устойчив к вертициллезному увяданию. Скороспелость – 119-120 дней, волокно IV-типа, выход 33,0-35,0 %, длина 36,0-37,0 мм, показатель микронейра 4,1. Масса сырца одной коробочки 6,0 г., масса 1000 штук семян 123-124 г. При хорошей агротехнике даёт урожай 35,0-37,0 ц/га.

Сорт С-2119 выведен методом аналитической селекции с применением многократного индивидуального отбора из популяции сорта Истиклол. Высота растения 100-125 см, устойчив к вертициллезному увяданию. Скороспелость – 120-121 дней. Волокно IV-типа, выход 39,0-40,0 %, длина 33,5-34,0 мм, удельная разрывная нагрузка 32,2 гс/текс, средняя длина 1,23 дюйм, показатель микронейра 4,4-4,5. Масса сырца одной коробочки 5,6 г., масса 1000 штук семян 118-120 г. При хорошей агротехнике даёт урожай 38,0-40,0 ц/га.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по докторской диссертации на тему «Создание скороспелых, высокопродуктивных сортов и линий хлопчатника вида *G. hirsutum* L. на основе новых методов селекции» представлены следующие выводы:

1. Установлено, что у всех изученных сортов каллусные клетки, выращенные из гипокотилия хлопчатника, хорошо индуцируются на среде Мурасиге-Скуга с содержанием низких концентраций ауксинов, дальнейшее же их субкультивирование необходимо проводить без фитогормонов. Соматический эмбриоидогенез удаётся получить на каллусных клетках эмбриогенноспособного сорта Coker-312 только в условиях суспензионной среды при двухкратном субкультивировании с дальнейшим переводом клеток на агаризованную морфогенную среду без фитогормонов, а соматические эмбриоиды на искусственной питательной среде переходят к автономному развитию со стадии «лотос», когда в их структуре наблюдаются хорошо развитые проводящие ткани.

2. Показано, что в условиях засоления до 1,0 % NaCl наблюдается индукция каллусогенеза из гипокотилия хлопчатника, дальнейшее же повышение концентрации NaCl ингибирует каллусогенез. В суспензионных условиях каллусные клетки хлопчатника способны выдерживать концентрацию NaCl до 2,0 %. Несмотря на это в суспензионной среде (1,4-2,0 %) встречаются отдельные клетки, сохранившие нормальную морфологическую структуру и способность к делению.

3. Отмечено, что из способов культивирования – суспензионный даёт возможность отселектировать клетки, устойчивые к значительно высоким концентрациям засоления и получения клеточных линий хлопчатника, а при пересадке устойчивых клеточных линий на морфогенную агаровую среду, последние способны восстановить свою прежнюю морфологическую структуру, однако, при длительном субкультивировании они не переходят к морфогенному развитию.

4. Была разработана схема получения амфидиплоидов хлопчатника и их беккросс-потомства, при помощи которой триплоидный амфидиплоид можно получить: а) использованием экзогенных фитогормонов; б) через культуру *in vitro* недозрелых зародышей; в) через культуру *in vitro* оплодотворенных семян.

5. Показано, что при первом беккроссировании гексаплоидных амфидиплоидов с сортами культурных видов экзогенные фитогормоны способствуют образованию дифференцированных на осевые органы недозрелых зародышей. Такое явление было отмечено при беккроссировании амфидиплоидов  $F_{14}G. hirsutum$  L. x *G. aridum* Skov.,  $F_1G. hirsutum$  L. x *G. raimondii* Ulbr.,  $F_1G. hirsutum$  L. x *G. sturtii* F.Muell. и  $F_1G. hirsutum$  L. x *G.*

*anomalum* Waw., F<sub>12</sub>G. *hirsutum* L. x *G. triphyllum* Horch. Первое беккросс-поколение данных амфидиплоидов было получено методом эмбриокультуры, а второе и третье беккросс-поколение – при свободном скрещивании.

6. Выявлено, что высокая устойчивость к вилту наблюдалась у гибридных популяций F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub> (108-Ф x F<sub>14</sub> *Deltapine-80* x *G. aridum*) и F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>12</sub> (*G. hirsutum* x *G. triphyllum*), которые заболели в общей степени на 2 % и у гибридной популяции F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub> (C-6524 x *G. sturtii*), которая заболела в общей степени на 3 %. В сильной степени поражения обнаружено не было. Отмечена высокая скороспелость у гибридных популяций F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>Б-1 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>12</sub>(*G. hirsutum* x *G. triphyllum*) и F<sub>1</sub>BC<sub>4</sub>Ташкент-6 x F<sub>1</sub>BC<sub>3</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>14</sub>*Deltapine-80* x *G. aridum*, вегетационный период которых длился 105-112 дней. Выделены гибридные комбинации F<sub>2</sub>BC<sub>3</sub>C-9070 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>1</sub>C-6524 x *G. sturtii* и F<sub>2</sub>BC<sub>3</sub>C-6524 x F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub> (F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>108-Ф x F<sub>14</sub>*Deltapine-80* x *G. aridum*) x C-6524, с высоким выходом 37,8-39,1 % и длиной волокна 34,4-34,5 мм.

7. Изучение беккросс поколений амфидиплоидов позволило выявить наиболее ценные формы, сочетающие в себе не только повышенную вилтоустойчивость, но и высокую урожайность со скороспелостью и хорошими показателями выхода и качества волокна, которые были доведены до линейного состояния.

8. Установлено, что в биологическом питомнике по однородности сложные гибриды характеризуются высокой гетерозиготностью. Хотя по фенотипическому проявлению хозяйственных признаков другие семьи показали относительную однородность. В селекционном питомнике 1 и 2 года все изученные линии имеют маркерные гены по скороспелости и вилтоустойчивости, за исключением линии Л-517. По однородности морфобиологических признаков не имеют маркеров линии Л-17, Л-89, Л-517 и Л-1642, хотя по морфобиологическим показателям они показывают относительно высокую выравненность. Это, по-видимому, связано с элиминацией некоторых признаков, которые находятся в скрытом дискретном состоянии и не дают фенотипического проявления.

9. Отмечено, что изученные гибридные семьи по скороспелости, в основном, занимают промежуточное положение между скороспелыми родительскими формами и относительно позднеспелыми линиями и сортами. Следует отметить, что трансгрессивных семей по скороспелости не получено, хотя имеются позднеспелые семьи, у которых вегетационный период более продолжительный, чем у относительно позднеспелых родителей.

10. Выявлено, что вилтоустойчивость линий при инокуляции растения-

хозяина вирулентным изолятом гриба *V.dahliae* контролируется разными системами генов, и подразделяются на реакцию сверхчувствительности; полевую или горизонтальную устойчивость; толерантную устойчивость, у которых при внедрении в организм растения-хозяина гриба вертициллиум не проявляется внешних симптомов болезни или имеется слабое фенотипическое проявление на листьях, что не влияет на урожайность и качество волокна.

11. Установлено, что к концу августа только линии Л-1460 и Л-149/987 не поражались патогеном *V.dahliae*, а линии Л-1384 и Л-717 заболели на 25 %. Остальные все изучаемые линии оказались сильно восприимчивыми к данному патогену. Наиболее толерантными к моноспоровому изоляту *F.oxysporum* оказались семья 3-2013, а также линии Л-661, Л-554, Л-1460, Л-1306, Л-932/1018, Л-1384, Л-932 и Л-459. Определена высокая толерантность к изученным патогенным вилтовым грибам – *V.dahliae* и *F.oxysporum*, у линий Л-717, Л-661, Л-89, Л-1460, Л-1306, Л-932/1018, Л-1384, Л-149/987, Л-932 и Л-459.

12. В лабораторных опытах, среди 17 изученных линий хлопчатника выявлено, что 7 линий, в частности, Л-89, Л-1384, Л-888, Л-661, Л-46, Л-5-2011, Л-3-2013 являются высоко толерантными к изученным вилтовым патогенам.

13. При разработке методов соматического эмбриогенеза для сортов вида *G. hirsutum* L. каллусные клетки необходимо индуцировать в среде МС с 2,4-Д (0,1 мг/л). Для получения клеточных линий *G. hirsutum* L., устойчивых к хлоридному засолению, клеточную селекцию в суспензионной среде можно начинать с 1,0; 1,5 и 2,0 % NaCl.

14. Для получения растений с удвоенным числом хромосом предлагается до посадки в грунт замачивать корешки проростков растений на 1-2 ч. в 0,05-0,1%-ных растворах колхицина. Таким способом нами были получены гексаплоидные амфидиплоиды F<sub>1</sub>108-Ф(*G. hirsutum* L.) x *G. raimondii* Ulbr., F<sub>1</sub>108-Ф(*G. hirsutum* L.) x *G. sturtii* F.Muell.

15. Селекционную работу необходимо проводить на основе биохимических и молекулярных маркеров, что позволит определить генетическую выравненность селекционного материала в более ранних поколениях и будет способствовать более эффективному отбору генотипически выравненных семей и линий. Этим самым появится возможность уменьшения объема селекционной работы, а также сокращения сроков выведения новых перспективных семей, линий и сортов хлопчатника, обладающих высокой скороспелостью, вилтоустойчивостью и комплексом хозяйственно-ценных признаков.

16. В дальнейших исследованиях предлагаем селекционерам проводить исследования по выведению устойчивых к комплексным вилтовым патогенам *V.dahliae* и *F.oxysporum* сортов хлопчатника с учетом их

неоднородности в патогенезе растений, с такими высоко толерантными линиями как Л-717, Л-661, Л-89, Л-1460, Л-1306, Л-932/1018, Л-1384, Л-149/987, Л-932 и Л-459.

17. Созданные в результате проведения исследований линии Л-375, Л-278 и Л-2743 рекомендуется передать для испытаний в Грунтконтроль при Государственной сортоиспытательной комиссии, а также увеличить посевные площади районированного сорта Истиклол-14, а выведенные сорта Мангит-1 и С-2118 рекомендуем испытать в более широких производственных масштабах.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.27.06.2017.Qx.13.01 AT THE TASHKENT STATE AGRARIAN  
UNIVERSITY AND ANDIJAN AGRICULTURAL INSTITUTE**

---

**SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF BREEDING, SEEDING AND  
AGRICULTURE OF COTTON GROWING**

**RAKHMANKULOV MUROD SAID-AKBAROVICH**

**DEVELOPING OF EARLY MATURED, HIGHLY PRODUCTIVE  
COTTON VARIETIES AND LINES OF THE SPECIES *G. HIRSUTUM* L.  
ON THE BASE OF NEW METHODS OF BREEDING**

**06.01.05 - Selection and seed-growing**

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION (DSc)  
ON AGRICULTURAL SCIENCES**

**TASHKENT – 2017**

**The theme of doctoral dissertation (DSc) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.1.DSc/Qx2**

---

The doctoral dissertation has been prepared at the Research Institute of Breeding, Seed Growing and Agricultural Technology of Cotton Growing.

The abstract of the dissertation is posted in two languages (Uzbek, Russian) on the website [www.agrar.uz](http://www.agrar.uz) and on the website of “ZiyoNet” Information and educational portal [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Scientific consultant:**

**Kim Robert Grigoryevich**,  
doctor of agricultural sciences

**Official opponents:**

Rizaeva Safiya Mamedovna,  
Doctor of biological sciences, professor

Ergashov Ibrokhim Toshkenovich,  
doctor of agricultural sciences, professor

Massino Igor Vsevolodovich,  
doctor of agricultural sciences, professor

**Leading organization:**

National University of Uzbekistan named after M. Ulugbek

The defense will take place “19” July 2017 at 10<sup>00</sup> at the meeting of Scientific council No. DSc.27.06.2017.Qx.13.01 at the Tashkent state agrarian university and Andijan agricultural institute (Address: 100140, Tashkent, Universitetskaya street, 2. Phone: (99871) 260-48-00, fax: 260-38-60, e-mail: [tuag-info@edu.uz](mailto:tuag-info@edu.uz)).

The doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the Tashkent state agrarian university (is registered under No. 532680). Address: 100140, Tashkent, Universitetskaya street, 2. Phone: (99871) 260-50-43, fax: (99871) 260-48-00.

Abstract of dissertation sent out on “07” July 2017 y.  
(mailing report No. 1.1 on “06” July 2017 y.).

**B.A.Sulaymonov**

Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of agricultural sciences, professor

**Y.X.Yuldashov**

Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, candidate of agricultural sciences

**M.M.Adilov**

Chairman of the academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of agricultural sciences

## INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

**The urgency and relevance of the dissertation topic.** To date, in the development of cotton growing, great attention has been paid to the developing high-yield, high-quality fiber, early-ripening cotton varieties tolerant to unfavorable environmental factors. In the world, 75% of cotton production is in 5 countries – China, USA, India, Pakistan and Uzbekistan. According to the International Cotton Advisory Committee (ICAC) in 2017, cotton production will increase by 4% to 23 million tons, and sown areas – by 1% to 31,3 million hectares. It is also expected to increase the yield of raw cotton by 4% and will be 732 kg per hectare.

**The aim of the research work** is to study the effect of selective media with NaCl on callus cells, the production of amphidiploids by non-traditional selection methods, the detection of relatively homozygous families and lines using molecular tests, and the developing of varieties with early maturity and a set of high volume economically valuable traits.

### **The tasks of research:**

Selection of optimal doses of phytohormones in an agarized nutrient medium for intensive isolation of callus from cotton tissues and study of somatic embryoidogenesis *in vitro*; determination of the effect of selective media with different degrees of chloride salinity on the growth and development of callus cells of cotton; determination of the degree of resistance of cells to stress factors on salinity of NaCl; obtaining cotton amphidiploids and their backcross progeny, as well as studying economically valuable characteristics and technological parameters of fiber in backcross generations of amphidiploids; determination of molecular markers for homogeneity, early maturity and tolerance to wilt; the study of tolerance to wilt of new cotton lines when inoculating the host plant with more virulent pathogens of fungi *Verticillium dahliae* Kleb. и *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder et. Hansen; the developing of early-ripening, cotton-tolerant varieties and lines of cotton with the application of new selection methods with a set of economically valuable traits.

**The object of the research work** was the cotton variety of the American selection Coker-312 and local varieties C-6524, C-4727, and also backcross hybrids. Amphidiploids were obtained between distant heterochromic tetraploid and diploid species. To produce complex backcross hybrids, we used variety Omad, C-6530, C-8284, and lines L-030, LS-485, LS-489, LS-6592, LS-6593, LS-6594, LS-6595, LS- 6596, LS-6598, LS-484.

**Scientific novelty of the research work** is as follows: cell selection was carried out on callus cells in selective media with NaCl and a method for laboratory evaluation of the selection material for resistance to chloride salinization *in vitro* was developed; by the method of embryo culture a scheme for obtaining amphidiploids was developed; amphidiploids were obtained between distant heterochromosome species *G. hirsutum* L., *G. raimondii* Ulbr., *G. thurberi* Tod., *G. anomalum* Waw., *G. sturtii* F.Muell., *G. davidsonii* Kell., *G. harknessii* Brand. and their backcrossing with the participation of species *G. sturtii* F.Muell., *G. raimondii* Ulbr., *G. harknessii* Brand., *G. aridum* Skov., *G. triphyllum* Horch.;

on the base of molecular markers, early-maturing, genetically tolerant families and lines of cotton were tolerated to the wilt and genotypically homogeneous; on the basis of inoculation of the host plant with monosporous isolates *V.dahliae* and *F.oxysporum*, new cotton lines were developed, which possess high early maturity, yield, complex tolerance to wilt infection.

**The outline of the thesis.** Based on the conducted research on the doctoral thesis on the theme «Creation of early ripening, highly productive varieties and lines of the cotton of the species *G. hirsutum* L. on the basis of new methods of selection» the following conclusions are presented:

It is established that in all studied varieties callus cells grown from the cotton hypocotyl are well induced on the Murashige-Skuga medium with a low concentration of auxins, further subcultivation must be carried out without phytohormones. Somatic embryoidogenesis can be obtained on callus cells of embryogenic variety Coker-312 only under conditions of a suspension medium with two-fold subcultivation with further transfer of cells to an agarized morphogenic environment without phytohormones, and somatic embryoids on an artificial nutrient medium go to autonomous development from the lotus stage, Their structure shows well-developed conductive tissues. It is shown that in conditions of salinity up to 1,0% NaCl, induction of callusogenesis from the cotton hypocotyl is observed, further increase in the NaCl concentration inhibits callusogenesis. Under suspension conditions, cotton callus cells are able to withstand a NaCl concentration of up to 2,0%. Despite this, in the suspension medium (1,4-2,0%) there are separate cells that retain a normal morphological structure and the ability to divide. It is noted that from the cultivation methods - the suspension method makes it possible to select cells that are resistant to significantly high salinity and cotton cell lines, and when transplanting resistant cell lines onto a morphogenic agar medium, the latter are able to restore their former morphological structure, however, with prolonged subculture, they do not go to morphogenic development.

A scheme was developed for obtaining amphidiploids of cotton and their backcross progeny, by means of which a triploid amphidiploid can be obtained: a) using exogenous phytohormones; b) through in vitro culture of immature embryos; c) through in vitro culture of fertilized ovules. It is shown that during the first backcrossing of hexaploid amphidiploids with cultivar species, exogenous phytohormones contribute to the formation of immature embryos differentiated into axial organs. This phenomenon was noted in backcrossing of amphidiploids  $F_{14}G. hirsutum$  L. x *G. aridum* Skov.,  $F_1G. hirsutum$  L. x *G. raimondii* Ulbr.,  $F_1G. hirsutum$  L. x *G. sturtii* F.Muell. and  $F_1G. hirsutum$  L. x *G. anomalum* Waw.,  $F_{12}G. hirsutum$  L. x *G. triphyllum* Horch. The first backcross-generation of these amphidiploids was obtained by embryo culture, and the second and third backcross generations - by free crossing. It was found that the high resistance to wilt was observed in hybrid populations  $F_1BC_4C-6524$  x  $F_1BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1$  (108- $\Phi$  x  $F_{14}$  Deltapine-80 x *G. aridum*) and  $F_1BC_4$  Tashkent-6 x  $F_1BC_3$ Tashkent-6 x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1$ 108- $\Phi$  x  $F_{12}$  (*G. hirsutum* x *G. triphyllum*), which fell in the general degree by 2% and in the hybrid population  $F_1BC_4$ Tashkent-  $F_1BC_3C-6524$  x  $F_1BC_2C-6524$  x  $F_1BC_1$  (C-6524 x *G. sturtii*),

which fell in the general degree by 3%. In a strong degree, no lesions were found. The high early ripeness in the hybrid populations  $F_1BC_4B-1 \times F_1BC_3$ Tashkent-6  $\times F_1BC_2C-6524 \times F_1BC_1108-\Phi \times F_{12}$  (*G. hirsutum*  $\times G. triphyllum$ ) and  $F_1BC_4$ Ташкент-6  $\times F_1BC_3C-6524 \times F_1BC_2C-6524 \times F_1BC_1108-\Phi \times F_{14}$ Deltapine-80  $\times G. aridum$ , the vegetative period of which lasted 105-112 days. Hybrid combinations  $F_2BC_3C-9070 \times F_1BC_2C-6524 \times F_1BC_1108-F \times F_1C-6524 \times G. sturtii$  and  $F_2BC_3C-6524 \times F_1BC_2$  ( $F_1BC_1108-F \times F_{14}$ Deltapine-80  $\times G. aridum$ )  $\times C-6524$  were isolated with a high yield of 37,8-39,1%, and a fiber length of 34,4-34,5 mm. The study of the backcrossing of the generations of amphidiploids made it possible to identify the most valuable forms, combining not only increased viticulture, but also high productivity with early maturity and good fiber yield and quality indicators, which were brought to a linear state.

It has been established that in a biological nursery by homogeneity complex hybrids are characterized by high heterozygosity. Although the phenotypic manifestation of economic characteristics, other families showed relative homogeneity. In the breeding nursery 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> years, all the lines studied have marker genes for earliness and fork resistance, except for the L-517 line. Due to the homogeneity of the morphobiological features, the L-17, L-89, L-517 and L-1642 line markers do not have markers, although they show a relatively high level of morphology. This, apparently, is associated with the elimination of certain features that are in a latent discrete state and do not give a phenotypic manifestation. It is noted that the studied hybrid families in early maturity, in general, occupy an intermediate position between early maturing parental forms and relatively late-ripening lines and varieties. It should be noted that there are no transgressive families for precociousness, although there are late-ripening families with a longer vegetation period than relatively late-maturing parents. It was found that the vitreous stability of the lines when the host plant is inoculated with a virulent *V. dahliae* fungus isolate is controlled by different systems of genes, and is subdivided into a hypersensitivity reaction; field or horizontal stability; tolerant resistance, which when introduced into the body of the host plant fungus *Verticillium* does not manifest external symptoms of the disease or there is a weak phenotypic manifestation on the leaves, which does not affect the yield and fiber quality. It was found that by the end of August, only the L-1460 and L-149/987 lines were not affected by the pathogen *V.dahliae*, while the L-1384 and L-717 lines were 25% diseased. The rest of all the lines studied were highly susceptible to this pathogen. The family of 3-2013, as well as L-661, L-554, L-1460, L-1306, L-932/1018, L-1384, L-932 and L-459 were the most tolerant to the monospaced isolate of *F.oxysporum*. A high tolerance to the studied pathogenic wilt fungi, *V.dahliae* and *F.oxysporum*, was identified in the lines L-717, L-661, L-89, L-1460, L-1306, L-932/1018, L-1384, L -149/987, L-932 and L-459. In laboratory experiments, among the 17 cotton lines studied, it was revealed that 7 lines, in particular, L-89, L-1384, L-888, L-661, L-46, L-5-2011, L-3-2013 are highly tolerant to the studied wilt pathogens.

When developing methods for somatic embryoidogenesis for varieties of the species *G. hirsutum* L., callus cells need to be induced in MS medium with 2,4-D (0,1 mg / l). To obtain *G. hirsutum* L. cell lines resistant to chloride salinity, cell

selection in a suspension medium can begin with 1,0; 1,5 and 2,0% NaCl. To obtain plants with a doubled number of chromosomes, it is proposed to soak the rootlets of plant seedlings 1-2 hours in 0,05-0,1% solutions of colchicine before planting in the soil. In this way we obtained hexafloid amphidiploids F<sub>1</sub>108-F (*G. hirsutum* L.) x *G. raimondii* Ulbr., F<sub>1</sub>108-F (*G. hirsutum* L.) x *G. sturtii* F.Muell. Breeding work should be carried out on the base of biochemical and molecular markers, which will allow to determine genetic equalization of breeding material in earlier generations and will facilitate more efficient selection of genotypically aligned families and lines. This will make it possible to reduce the amount of selection work, as well as shorten the time for the withdrawal of new promising families, cotton lines and varieties with high early maturity, viticultural stability and a set of economically valuable traits. In further studies, we suggest to breeders to carry out studies on breeding varieties of cotton resistant to complex wilt pathogens *V.dahliae* and *F.oxysporum*, taking into account heterogeneity in the pathogenesis of plants, with such highly tolerant lines as L-717, L-661, L-89, L - 1460, L-1306, L-932/1018, L-1384, L-149/987, L-932 and L-459. The lines L-375, L-278 and L-2743 created as a result of the research are recommended to be transferred for testing to field testing at the State Variety Testing Commission, and also to increase the cultivated areas of the Istiqlol-14, and the cultivated Mangit-1 and C-2118 varieties are recommended to test on a wider production scale.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть, I part)**

1. Рахмонкулов С., Азизходжаев А., Даминова Д.М., Рахманкулов М.С. Нетрадиционные методы в селекции хлопчатника (монография). Т., “Фан”, 2009. 240 с.

2. Рахманкулов М.С. Индуцирование каллусных клеток хлопчатника из гипокотилей стеблей. Ўзбекистон биология журнали. № 1, «Фан», Т., 1999, 69-70 б. (06.00.00; № 3).

3. Азизходжаев А., Рахманкулов М.С. Автономность соматических зародышей хлопчатника. «Вестник Россельхозакадемии». М., 2001, № 2, С. 36-37. (06.00.00; № 12).

4. Рахманкулов М.С., Норматов Б., Рахмонкулов С., Сунатов Б. Янги ғўза тизмаларининг баъзи хусусиятларини ўрганиш. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. № 4, 2004. 7-10 б. (06.00.00; № 7).

5. Рахмонкулов С., Рахманкулов М.С., Жалолов Х. “Истиклол-14” ғўза нави. “Ўзбекистон кишлоқ хўжалиги” Ж., Т., № 12, 2014, 19-20 б. (06.00.00; № 4).

6. Рахманкулов М.С. Изучение формирования соматических эмбриоидов из солеустойчивых клеточных линий хлопчатника. «Аграрная наука» Ж., М., № 7, 2015, С. 26-28. (06.00.00; № 1).

7. Рахманкулов М.С., Ким Р.Г., Мирахмедов М.С., Ким М.Р., Янькина А., Марупов А., Турамуратова Г., Мамбетназаров А. Изучение устойчивости линий хлопчатника при инокуляции растения-хозяина новым вирулентным патогеном гриба *F.oxysporum*. “Агроилм” Ж., Т., № 4, 2015, 16-17 б. (06.00.00; № 1).

8. Рахманкулов М.С., Рахмонкулов С., Тешаев Ш.Ж., Юлдашев А.Р., Ниятуллаев Ф.А. Новый сорт средневолокнистого хлопчатника Мангит-1, созданный в условиях Республики Каракалпакстан. Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. Нукус, 2016, № 1. С. 69-71. (06.00.00; № 9).

9. Рахмонкулов С., Рахманкулов М.С., Юлдашев Р.Ю., Юлдашев А.Р., Жалолов Х.Х. Янги ўрта толали «Мангит-2» ғўза навининг хўжалик ва сифат кўрсаткичлари. Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. Нукус, 2016, № 1. С. 71-74. (06.00.00; № 9).

10. Бабаев Я.А., Марупов А., Мирахмедов М.С., Рахманкулов М.С. Тезпишар ва вилтга чидамли ғўза навлари селекцияси. “Агроилм” Ж., Т., № 4, 2016, 9-10 б. (06.00.00; № 1).

11. Рахманкулов М.С., Ким Р.Г., Шадманова А., Ахмедов Д.А., Исраилов М., Бакирова А. Маркер ассоциированная селекция. “Агроилм” Ж., Т., № 6, 2016, С. 15-16. (06.00.00; № 1).

12. Рахманкулов М.С., Ким Р.Г., Шадманова А.Р., Бакирова А. Селекция

на скороспелость, вилтоустойчивость и однородность с использованием маркерных тестов. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. № 3, 2016. 22-25 б. (06.00.00; № 7).

## II бўлим (II часть, II part)

13. Раҳманкулов М.С. Ғўза хужайраларининг NaCl-лик селекцион озуқада ўсиши. ЎзР Давлат тили ҳақидаги қонунининг 5 йиллигига бағишланган ёш олимларнинг биринчи илмий анжумани. Т., 1994, 51-52 б.

14. Раҳманкулов М.С., Даминова Д. NaCl-лик селектив озукани ғўза хужайраларини ўсиши ва морфологиясига таъсири. Ғўза генетикаси, селекцияси ва агротехникасининг муаммолари. Сб. науч. трудов. Т., 1995, С. 47-50.

15. Раҳманкулов М.С. Зависимость индукции каллусных клеток хлопчатника от концентрации фитогормонов в питательной среде. Қ/х самарадорлигини ошириш – давр талаби. ЎзДЖТИ босмаҳонаси. Т., 1998, 97-100 б.

16. Раҳманкулов М.С. Биология культивируемых клеток хлопчатника на селективных средах с NaCl. «Туркестан и этапы становления науки и образования в Средней Азии и Казахстане». Труды Межд. научно-практ. конф., Алматы, 2000, С. 85-86.

17. Раҳманкулов М.С., Даминова Д., Раҳмонкулов С. Влияние селективных сред с хлоридным засолением на морфологию и биологию каллусных клеток *G. hirsutum*. «Ғўза генетикаси, селекцияси, уруғчилиги ва бедачилик масалалари тўплами». Илм. Мақ. Тўпл. Т., ЎзҒСУИТИ, 2002. С. 150-154.

18. Азизходжаев А., Даминова Д., Раҳманкулов М.С. К проблеме соматического эмбриогенеза и клеточной селекции хлопчатника. «Теоретические и практические основы и перспективы развития селекции и семеноводства хлопчатника». Межд. науч.-практ. кон. Т., УзНИИССХ, 2002. С. 25-26.

19. Даминова Д.М., Раҳманкулов М.С. Клеточная селекция хлопчатника. «Состояние селекции и семеноводства хлопчатника и перспективы её развития» Халқ. илм.-амал. конф. матер. Т., 2006, 76-77 б.

20. Раҳманкулов М.С. Соматический эмбриоидогенез хлопчатника. «Состояние селекции и семеноводства хлопчатника и перспективы её развития» Халқ. илм.-амал. конф. матер. Т., 2006, 132-134 б.

21. Раҳманкулов М.С. Каллусогенез и соматический эмбриоидогенез у хлопчатника. «Состояние селекции и семеноводства хлопчатника и перспективы её развития» Халқ. илм.-амал. конф. матер. Т., 2006, 134-135 б.

22. Даминова Д.М., Раҳманкулов М.С. Методы получения межвидовых гибридов хлопчатника. «Современное состояние селекции и семеноводства хлопчатника, проблемы и пути их решения» Халқ. илм.-амал. конф. матер. Т., 2007, 29-31 б.

23. Раҳманкулов М.С., Раҳмонкулов С., Даминова Д.М. Ways of developing plants in interspecific hybridization of cotton. «Cotton Science» konf.,

China, 2008, Vol. 20 Supplement, p. 52.

24. Рахманкулов М.С. Получение соматического эмбриогенеза у хлопчатника. «Вавиловские чтения – 2008». Материалы межд. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Саратовского госагроуниверситета, 26-27 ноября 2008 г., Саратов, ИЦ «Наука», 2008, С. 35-36.

25. Рахмонкулов С., Азизходжаев А., Даминова Д., Рахманкулов М.С. Культивирование *in vitro* недозрелых зародышей хлопчатника. «Вавиловские чтения – 2008». Материалы межд. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Саратовского госагроуниверситета, 26-27 ноября 2008 г., Саратов, ИЦ «Наука», 2008, С. 36-38.

26. Даминова Д.М., Рахмонкулов С., Рахманкулов М.С. Хозяйственно-ценные признаки и технологические свойства волокна у линий хлопчатника, полученных на основе межвидовой гибридизации. “Ѓўза, беда селекцияси ва уруғчилиги” илмий ишлар тўплами (Г.С.Зайцев таваллудининг 120 йиллиги, А.Д.Дадабоев, Л.Г.Арутюнова ва Г.Я.Губановлар таваллудининг 100 йиллигига бағишланади). Т., “Фан”, 2009, 105-111 б.

27. Рахмонкулов С., Даминова Д.М., Рахманкулов М.С., Жалолов Х. Ўрта толали Истиклол-14 ғўза навининг морфоҳўжалик ва сифат кўрсаткичлари. “Ѓўза, беда селекцияси ва уруғчилигини ривожлантиришнинг назарий ҳамда амалий асослари” Республика илмий-амалий конф. тўплами № 30, Т., “Фан”, 2010, 182-185 б.

28. Кимсанбаев О.Х., Автономов В.А., Хужанов Ш., Хусанов Х., Амантурдиев Ш., Рахманкулов М.С. Новый сорт СУ-1001 хлопчатника вида *G. hirsutum* L. “Достижения генетики и селекции признаков скороспелости и устойчивости сельскохозяйственных растений к биотическим факторам среды”. Республиканская научно-практ. конф., посвящ. 100-летию акад. С.С.Садыкова, Т., 2011, 53-55 б.

29. Рахманкулов С., Азизходжаев А., Даминова Д., Рахманкулов М.С. Итоги исследований по биотехнологии хлопчатника, проводимые в Узбекском научно-исследовательском институте селекции и семеноводства хлопчатника. “Турли экстремал шароитларга бардошли ғўза ва беданинг янги навларини яратишда генетик-селекцион услублардан фойдаланиш”. Респ. илм-амал. конф. материаллари тўплами, Т., 2012 й. 15-16 ноябр, 41-46 б.

30. Ким Р.Г., Марупов А., Рахманкулов М.С., Мирахмедов М.С., Ким М.Р., Турамуратова Г., Мамбетназаров А., Янькина А.А. Устойчивость новых линий хлопчатника вида *G. hirsutum* L. при инокуляции растения-хозяина вирулентным патогеном *F. oxysporum*. Труды XV Российско-корейской научно-технической конференции. Екатеринбург, 2014, С. 43-46.

31. Ким Р.Г., Рахманкулов М.С., Мирахмедов М.С., Шадманова А.Р., Ким М.Р., Янькина А.А. Молекулярные маркеры в селекции хлопчатника. Труды XV Российско-корейской научно-технической конференции. Екатеринбург, 2014, С. 50-53.

32. Ким Р.Г., Рахманкулов М.С., Мирахмедов М.С., Ким М.Р., Янькина А.А. Изучение сложных беккросс-гибридов F<sub>4</sub> на вилтоустойчивость и основные хозяйственно-ценные признаки. “XXI аср фан ва технология соҳасидаги устувор йўналишлар” VII Халқаро илмий конференция мақолалар

тўплами, Т., 2014, Т. 1, 298-302 б.

33. Ким Р.Г., Марупов А., Рахманкулов М.С., Мирахмедов М.С., Ким М.Р., Турамуратова Г., Мамбетназаров А., Янькина А.А. Устойчивость новых линий хлопчатника при инокуляции растения-хозяина новым вирулентным изолятом гриба *Verticillium dahlia* Kleb. “XXI аср фан ва технология соҳасидаги устувор йўналишлар” VII Халқаро илмий конференция мақолалар тўплами, Т., 2014, Т. 1, 303-309 б.

34. Ким Р.Г., Шадманова А.Р., Рахманкулов М.С., Мирахмедов М.С., Ким М.Р., Янькина А.А. Эффективность использования маркерных тестов в создании новых сортов и линий хлопчатника. “XXI аср фан ва технология соҳасидаги устувор йўналишлар” VII Халқаро илмий конференция мақолалар тўплами, Т., 2014, Т. 1, 346-350 б.

35. Рахманкулов М.С., Ким Р.Г., Шадманова А.Р., Ким М.Р., Янькина А.А. Наличие маркеров по скороспелости и однородности новых линий вида *G. hirsutum* L. “Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истиқболлари” Респ. илм-амал. анжуман матер., Т., 2014, 78-80 б.

36. Рахманкулов М.С., Ким Р.Г., Шадманова А.Р., Ахмедов Д., Исраилов М., Ким М.Р., Бакирова А.А. Создание вилтоустойчивых сортов хлопчатника вида *G. hirsutum* L. на основе молекулярных маркеров. «Конференция по науке и технологиям СНГ-Корея 2015», посвящена 25-й годовщине дипломатических отношений между Россией и Республикой Корея. М., 2015, С. 50-53.

37. Ким Р.Г., Рахманкулов М.С., Марупов А., Ахмедов Д., Исраилов М., Ким М.Р., Мамарахимов Б.И., Бакирова А.А. Устойчивость новых линий хлопчатника при инокуляции растений вирулентными патогенами *V.dahliae*, *F.oxysporum* и *F.verticillioides*. «Конференция по науке и технологиям СНГ-Корея 2015», посвящена 25-й годовщине дипломатических отношений между Россией и Республикой Корея. М., 2015, С. 408-411.

38. Рахманкулов М.С., Ким Р.Г., Барнаева С.М. Скороспелость новых линий хлопчатника вида *G. hirsutum* L., обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков. «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» I-международная научно-практическая Интернет-конференция. Астрахань, 2016, С. 2703-2708.

«Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журналида таҳрирдан ўтказилди.

Босишга рухсат этилди: 06.07.2017 й.  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Шартли босма табағи 3,75  
Буюртма рақами № 17  
Адади: 100.

МЧЖ «Fan va ta'lim poligraf» босмахонасида чоп этилди  
100170, Тошкент шаҳар, Дўрмон йўли кўчаси, 24-уй