

**ЎСИМЛИК ВА ҲАЙВОНОТ ОЛАМИ ГЕНОФОНДИ ИНСТИТУТИ,  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ, ГЕНЕТИКА ВА  
ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ  
16.07.2013.В.15.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХОЛЛИЕВ АСҚАР ЭРГАШОВИЧ**

**ҒЎЗА НАВЛАРИ ҚУРҒОҚЧИЛИККА ЧИДАМЛИЛИГИНИНГ  
ФИЗИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ**

**03.00.07 – Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси  
(биология фанлари)**

**ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2016**

**Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси**  
**Оглавление автореферата докторской диссертации**  
**Content of the abstract of doctoral dissertation**

<b>Холлиев Аскар Эргашович</b> Вўза навлари курғоқчиликка чидамлилигининг физиологик хусусиятлари.....	5
<b>Холлиев Аскар Эргашович</b> Физиологические особенности устойчивости сортов хлопчатника к засухе.....	25
<b>Kholliev Askar Ergashovich</b> Physiological peculiarities of cotton varieties resistan to drought.....	47
<b>Эълон қилинган ишлар рўйхати</b> Список опубликованных работ List of published works.....	68

**ЎСИМЛИК ВА ҲАЙВОНОТ ОЛАМИ ГЕНОФОНДИ ИНСТИТУТИ,  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ, ГЕНЕТИКА ВА  
ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ  
16.07.2013.В.15.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХОЛЛИЕВ АСҚАР ЭРГАШОВИЧ**

**ҒЎЗА НАВЛАРИ ҚУРҒОҚЧИЛИККА ЧИДАМЛИЛИГИНИНГ  
ФИЗИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ**

**03.00.07 – Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси  
(биология фанлари)**

**ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2016**

Докторлик диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация комиссиясида 30.09.2014/В2014.3–4.В65 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Бухоро давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз) Илмий кенгаш веб-саҳифаси ([www.flora-fauna.uz](http://www.flora-fauna.uz)) ва «ZiyoNet» ахборот таълим тармоғига ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий маслаҳатчи:**

**Сафаров Каримжон Сафарович,**  
биология фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Шадманов Рустам Қулмурадович,**  
биология фанлари доктори, профессор

**Раҳманқулов Саидакбар Раҳманқулович,**  
биология фанлари доктори, профессор

**Давронов Қодиржон Сотволдиевич,**  
биология фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:**

**Самарқанд қишлоқ хўжалик институти**

Диссертация ҳимояси Ўсимлик ва ҳайвонот олами генофонди институти, Ўзбекистон Миллий университети, Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти ҳузуридаги 16.07.2013.В.15.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2016 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни соат \_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100053 Тошкент шаҳри, Боғишамол кўчаси, 232-уй. Тел.: (+99871)289-04-65, факс (+99871)262-79-38, e-mail: [botany@uzsci.net](mailto:botany@uzsci.net) Ўсимлик ва ҳайвонот олами генофонди институти мажлислар зали).

Докторлик диссертацияси билан Ўсимлик ва ҳайвонот олами генофонди институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин ( \_\_\_\_\_ рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100053, Тошкент шаҳри, Боғишамол кўчаси, 232-уй, ЎҲОГИ. Тел.: (+99871)289-04-65.

Диссертация автореферати 2016 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.  
(2016 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси)

**К.Ш. Тожибаев,**

Фан доктори илмий даражасини берувчи Илмий кенгаш раиси б.ф.д.

**У.Т. Мирзаев,**

Фан доктори илмий даражасини берувчи Илмий кенгаш илмий котиби, б.ф.н., катта илмий ходим

**Ш. Юнусхонов,**

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

## КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунёда кузатилаётган глобал иқлим ўзгаришлари биосферада ҳаво ҳароратининг ошишини, ёз ойларида нисбий намликнинг кескин пасайишидан вужудга келадиган иссиқ шамоллар эса атмосфера ва тупроқ қурғоқчилигини келтириб чиқармоқда. Сув муаммоси жиддий бўлган ҳозирги даврда сув тежамкор агротехнологияларни жорий қилиш, шунингдек тупроқ ва атмосфера қурғоқчилигига чидамли ҳамда сувдан самарали фойдаланиш коэффициенти юқори бўлган ғўза навларини етиштириш усулларини ишлаб чиқиш ўта муҳимдир.

Атмосфера ва тупроқ қурғоқчилиги каби ноқулай экологик омилларнинг энг кучли салбий таъсири ғўзанинг сувга бўлган талабчан – критик даври, яъни гуллаш босқичига тўғри келади. Айни шу пайтларда тупроқда сув етишмаслиги ва юқори ҳаво ҳарорати биргаликда ғўзада кечадиган физиологик ва биокимёвий жараёнларга салбий таъсир қилиши оқибатида ҳосил ва унинг сифати пасаяди. Шунинг учун ҳам бундай ноқулай омиллар таъсирига чидамли бўлган ғўза навларини муайян тупроқ ва иқлим шароитларидан келиб чиққан ҳолда районлаштириш муҳим аҳамиятга эга.

Ќўза навларини етарли даражада минерал ўғитлар билан таъминлаш, агротехник ишловларни ўз вақтида амалга ошириш, алмашлаб экишни ташкил қилиш орқали ҳам қурғоқчиликнинг салбий таъсирини маълум даражада камайтириш мумкин. Шунингдек, электравжлантириш усулини қўллаш орқали ҳам ўсимликларни ноқулай омилларнинг салбий таъсирига чидамлилигини ошириш мумкин.

Юқоридаги муаммонинг долзарблиги яна шундан иборатки, республикамизда пахта экиладиган ҳудудларнинг тупроқ ва иқлим шароитлари бир-биридан кескин фарқ қилади. Муайян экологик ҳудудда экилган ғўза навларининг агротехник ишлов бериш даражасига боғлиқ ҳолда ҳам потенциал имконияти турлича намоён бўлади. Зарафшон воҳасининг ўрта ва қуйи ҳудудлари тупроқ ва иқлим шароитларида ўрта толали ғўза навларининг тупроқ қурғоқчилигига чидамлилик даражаси ва уларнинг ҳимоявий мослашиш хусусиятларини илмий асослаш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Ќзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 23 февралдаги ПҚ-1288-сон «2010 йилда ғўзани навлар бўйича жойлаштириш ва пахта етиштиришнинг прогноз ҳажмлари тўғрисида» ва 2013 йил 19 апрелдаги ПҚ-1958-сон «2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чоратадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология,

экология ва атроф-мухит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

### **Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи.**

Ўзани етиштириш технологияларини ишлаб чиқиш, ҳосилдор ва мухитнинг ноқулай омилларига чидамли бўлган навларни яратиш, уларнинг биологик хусусиятларини очиқ беришга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Department of Agriculture (USDA), State University of New Mexico (АҚШ), Cotton Scientific-Research Institute (Хитой), Institute of Plant Genetics and Agronomy (Покистон), Agricultural University (Ҳиндистон), Scientific-Research Institute of Australia Cotton Growing (Австралия), Ўсимликлар физиологияси институти (Россия) да олиб борилмоқда.

Ўсимликларнинг ноқулай мухит шароитларига мослашиш масаласига оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: қурғоқчиликка чидамлилиكنинг генотип ва фенотипда намоён бўлиш хоссалари аниқланган (State University of New Mexico, АҚШ); турли даражадаги стрессорлар таъсири натижасида юзага келадиган физиологик ўзгаришлар ва мослашиш даражалари илмий асосланган (Cotton Scientific-Research Institute, Хитой); қурғоқчиликка чидамлик белгиларининг дурагайларда намоён бўлиш даражаси ва қонуниятлари ишлаб чиқилган (Institute of Plant Genetics and Agronomy, Покистон); қурғоқчиликнинг физиологик жараёнларга таъсири натижасида сув алмашинуви ва фотосинтетик маҳсулдорлиكنинг биокимёвий жараёнлар билан боғлиқлиги аниқланган (Agricultural University, Ҳиндистон); қурғоқчиликка мослашиш ва чидамликни оширишнинг айрим физиологик ва биокимёвий усуллари яратилган (Ўсимликлар физиологияси институти, Россия).

Дунёда ҳосил салмоғи ва сифати юқори ҳамда қурғоқчиликка чидамли бўлган навларни танлаш бўйича қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишлар асосида тадқиқотлар олиб борилмоқда: мухитнинг ноқулай экологик омилларига чидамли, фойдали хўжалик белгиларига эга ғўза навларини яратиш; ғўзанинг мослашиш салоҳиятини ошириш; тупроқ-иқлим шароитлари турлича бўлган сув танқислиги кузатилаётган ҳудудларга экиш учун илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқиш; селекция ва молекуляр усуллар асосида қурғоқчиликка ва шўрга чидамли генотипларни аниқлаш; биологик фаол моддалар ва микроэлементларни қўллаш эвазига ўсимликларнинг чидамлилигини ошириш усуллари яратиш.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ўсимликларнинг сув таъминоти, қурғоқчиликка чидамлилиكنинг генетик асослари хорижлик олимлар P.J.Kramer, J.S.Boyer, J.F.Zhang, M.Iqbal, M.A.Khan<sup>1</sup> томонидан ўрганилган

<sup>1</sup>Kramer P.J., Boyer J.S. Water relations of plants and soils. – New York: Academic, 1995. – 495 p; Zhang H., Xue Y., Wang Z., Yang J., Zhang J. Morphological and Physiological Traits of Roots and Their Relationships with Shoot Growth in “Super” Rice // Field Crops Res. 2009. V.113. – P.31-40; Iqbal M., Khan M.A., Naeem M., Aziz M., Afzal J., Latif M. Inducing drought tolerance in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) accomplishments and future prospects // World Appl. Sci. J. 2013. V.21(7). – P.1062-1069.

бўлса, МДХ мамлакатларида айрим физиологик кўрсаткичларнинг қурғоқчилик шароитида фотосинтез ва нафас олиш жадаллиги ҳамда ферментлар фаоллиги билан боғлиқлигига бағишланган тадқиқотларни В.Н.Жолкевич, И.Г.Шматько, И.В.Косаковская<sup>2</sup> ларнинг илмий асарларида кузатиш мумкин.

Мамлакатимизда олиб борилган тадқиқотларда ғўзанинг сув режими ва ҳосилдорлигига сув билан таъминланиш даражаси, суғориш усуллари, минерал ўғитлар ва агротехник тадбирларнинг таъсири (Г.А.Безбородов, А.Э.Авлиёқулов), ғўза навлари ва дурагайларида қурғоқчиликка чидамлилигининг генетик ва айрим физиологик кўрсаткичлари (С.М.Набиев, Х.Х.Матниязова), ғўзанинг биокимёвий хусусиятлари, ўсиши ва ривожланиши, маҳсулдорлигига қурғоқчилик таъсирининг айрим физиологик жиҳатлари (Х.С.Самиев, Ж.Х.Хўжаев, Р.М.Усманов) илмий асосланган. Ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилигини оширишнинг физиологик ва биокимёвий хусусиятлари, мослашишнинг хужайра, тўқима, онтогенетик даражалари ва шакллари, навларнинг чидамлилигини ошириш усуллари ишлаб чиқиш долзарб илмий-амалий аҳамиятга эга ҳисобланади.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасаси илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Бухоро давлат университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг №3110 «Ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилиги ва ҳосилдорлигига электротехнология таъсирининг физиологик механизмларини ўрганиш» (1998-2001 йй.) ва №15 «Ғўза навларининг қурғоқчилик ва шўрланишга чидамлилигининг физиологик асослари» (2012-2014 йй.) лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ғўза навлари сув алмашинувининг физиологик ва биокимёвий хусусиятлари асосида уларнинг тупроқ қурғоқчилигига ҳимоявий мослашиш даража ва шакллари аниқлаш ҳамда қурғоқчиликка чидамликни ошириш усуллари яратишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

турли даражадаги тупроқ намлиги шароитларида уруғларнинг униш суръати, барглардаги сув шакллариининг миқдори, транспирация жадаллиги, баргларнинг диффузион қаршилиги, кундузги ва қолдиқ сув танқислиги, баргларнинг сув потенциали ва тургоресцентлик даражаси, барглардаги пролин ва углеводлар миқдорларини аниқлаш;

хлорофиллар миқдори ва уларнинг оксил-липид бирикмалари билан боғлиқлик даражаси, фотосинтез ва нафас олиш жадаллиги, эркин аминокислоталар ва фенол бирикмалари миқдорини аниқлаш;

тупроқ қурғоқчилигининг ғўза навлари ўсиши, ривожланиши ва маҳсулдорлигига таъсирини аниқлаш;

<sup>2</sup>Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В. Водный обмен растений. – М.: Наука, 1989. – 256 с.; Шматько И.Г., Григорюк И.А., Шведова О.Е. Устойчивость растений к водному и температурному стрессам. – Киев: Наукова думка, 1989. – 224 с.; Косаковская И.В. Физиолого-биохимические основы адаптации растений на стрессы. – Киев: Сталь, 2003. – 192 с.

ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилигини ошириш мақсадида электравжлантириш усулининг ҳосил ва унинг сифатига таъсирини ўрганиш ва амалиётга татбиқ этиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида ғўзанинг ўрта толали Бухоро-6, Окдарё-6, Бухоро-8, С-6524 ва Бухоро-102 навларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг предмети** ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилик даражаларининг физиологик ва биокимёвий хусусиятлари, қурғоқчиликка чидамли бўлган навларни танлаш ҳамда электротехнологик ишлов бериш орқали навларнинг чидамлилигини ошириш ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацияда физиологик, морфологик, биокимёвий, биометрик, статистик, қиёсий таҳлил, фенологик, плазмолитик, газометрик каби тадқиқот усуллари қўлланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

ғўзанинг қурғоқчиликка хужайра, тўқима ва онтогенетик даражадаги ҳимоявий мослашиш қонуниятлари аниқланиб, тупроқдаги намлик даражасига боғлиқ ҳолда навларнинг қурғоқчиликка чидамлилигининг физиологик, биокимёвий, габитуаль шакллари илмий асосланган ва шу асосда қурғоқчиликка чидамли ғўза навларининг модели яратилган;

ғўзанинг қурғоқчиликка физиологик мослашиш механизмлари – сув сарфлашни камайтириш, паст молекулали осмопротекторларни тўплаш, моддалар алмашинуви ўзгариши, сувдан фойдаланиш самарадорлигининг ортиши асосида қурғоқчиликка мослашишнинг физиологик ва биокимёвий қиёсий тавсифи ишлаб чиқилган;

электравжлантиришнинг физиологик ва биокимёвий ҳамда сув алмашинув жараёнларига ижобий таъсири орқали сувни сақлаш хусусиятининг ошиши, кундузги ва қолдиқ сув танқислиги камайиши ҳисобига ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилиги, ҳосил ва унинг сифати тупроқ намлиги танқис шароитда ортгани аниқланган;

ғўза ўсимлигининг тупроқдаги сув танқислигига чидамлилик даражаси – барглардаги қолдиқ сув танқислиги ва диффузион қаршилиги, барглардаги боғланган сув ҳамда боғланган хлорофилл миқдорини аниқлашнинг тезкор усули ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

Зарафшон воҳасининг ўрта ва қуйи худудларида жойлашган ҳамда тупроқ қурғоқчилиги кузатиладиган пахтачилик хўжаликларида юқори ва сифатли ҳосил олиш учун ғўзанинг қурғоқчиликка чидамли ва серҳосил Бухоро-6, Бухоро-102 ва Бухоро-8 навларини экиш тавсия этилган;

ғўза ўсимлигининг тупроқдаги сув танқислигига нисбатан чидамлилик даражасини аниқлашнинг тезкор усули ишлаб чиқилган ва фойдаланишга тавсия этилган;

ғўза навларининг қурғоқчиликка нисбатан чидамлилигини, ҳосил ва унинг сифатини оширишда электравжлантириш усулини қўллаш амалиётга жорий қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** ишда қўлланилган ёндашув ва усуллар, назарий маълумотларнинг олинган тажриба натижалари билан мос

келиши, лаборатория ва вегетацион тажрибалардаги биокимёвий, физиологик жараёнларни аниқлаш адекват методлар билан амалга оширилганлиги, тажриба маълумотларининг дисперсион статистик таҳлил қилинганлиги, таклиф ва тавсияларнинг амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ғўза навларининг тупроқ қурғоқчилигига ҳимоявий жавоб реакциялари ва мослашишнинг ҳужайра, тўқима ва онтогенетик даражаларининг ҳар хил бўлиши, тупроқ қурғоқчилик даражасига боғлиқ ҳолда мослашишнинг физиологик ва биокимёвий асосларини ишлаб чиқишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти қурғоқчиликка чидамли Бухоро-6, Бухоро-102 ва Бухоро-8 навларини ҳаво ҳарорати юқори ва сув танқислиги кузатиладиган қурғоқчил ҳудудларга экиш орқали юқори ва сифатли ҳосил олиш ҳамда суғориладиган сувни тежаш имкониятини яратиш билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Тупроқдаги сув танқислигига нисбатан ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилик даражасини аниқлашнинг тезкор ва электравжлантириш усули Бухоро вилояти шароитида 2012–2015 йилларда 1,7 минг гектар майдонга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2016 йил 9 мартдаги 02/20-347-сон маълумотномаси). Бунда ғўза навларининг қурғоқчиликка чидамлилиги ошиши натижасида ҳосилдорлик 6,3 фоизга ортиши кузатилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 19 та илмий-амалий анжуманларда, жумладан, «Биология, экология ва агротупроқшунослик таълими муаммолари ва истиқболи» (Тошкент, 2001), «Achievements of Biotechnology for the Future of Mankind» (Самарқанд, 2001), «Ғўза ва кузги буғдойнинг парваришlash агротехнологияларини такомиллаштириш» (Тошкент, 2003), «Углубление интеграции образования, науки и производства в сельском хозяйстве Узбекистана» (Ташкент, 2003), «Пахтачилик ва дончиликни ривожлантириш муаммолари» (Тошкент, 2004), «Орол бўйи экологик шароитида қишлоқ хўжалигини ривожлантириш муаммолари» (Нукус, 2005), «Ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалик ўсимликларида тезпишарлик ҳамда мосланувчанликнинг эволюцион ва селекцион қирралари» (Тошкент, 2005), «Фан ютуқлари ва қишлоқ хўжалигини ривожлантириш истиқболлари» (Самарқанд, 2005), «Биология–наука ХХІ века» (Пушино, Россия, 2006), «Қишлоқ хўжалигида экологик муаммолар» (Бухоро, 2006), «Научное обеспечение национального проекта развития АПК» (Тверь, Россия, 2006), «Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари» (Тошкент, 2007), «Ботаника, биоэкология, ўсимликлар физиологияси ва биокимёси муаммолари» (Тошкент, 2011), «Ўзбекистон флораси биохилма-хиллиги ва ундан оқилона фойдаланиш муаммолари» (Самарқанд, 2011), «Ўзбекистонда биотехнологиянинг ривожланиши ва истиқболлари» (Андижон, 2012), «Applied Sciences Europe: tendencies of Contemporary Development» (Stuttgart, Германия, 2013), «Агроэкологическая безопасность сельскохозяйственной продукции» (Тверь, Россия, 2014), «Физик-кимёвий

биологиянинг долзарб муаммолари» (Тошкент, 2015), «Қишлоқ хўжалик экинлари агробиологияси ютуқлари, муаммолари ва истиқболлари» (Тошкент, 2015) мавзуларидаги республика ва халқаро илмий-амалий конференцияларда маъруза кўринишида баён этилган ҳамда апробациядан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 58 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 10 та мақола, жумладан, 8 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, олти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ўсимликларнинг физиологик хусусиятлари, ўсиши ва ривожланишига қурғоқчиликнинг таъсири**» деб номланган биринчи бобда ўсимликларнинг сув алмашинувига боғлиқ ҳолда уларнинг қурғоқчиликка чидамлилиги, қурғоқчиликнинг қишлоқ хўжалик ўсимликларига салбий таъсир қилиши билан боғлиқ бўлган муаммолар ечимига бағишланган тадқиқотлар тизимлаштирилган ва назарий жиҳатдан таҳлил қилинган.

Қурғоқчиликка чидамлилик ўсимлик ҳужайрасининг узоқ вақт давомида сув танқислигига чидамлилик хусусияти билан белгиланиши, қурғоқчиликка чидамлилик даражаси ҳар хил бўлган ўсимликларда сув балансининг ўзгариши ҳам турлича бўлиши, табиий шароитда ўсувчи ўсимликлар гуруҳи бир хил даражадаги қурғоқчиликка турлича чидамлилиги, яъни улардаги сув балансининг ўзгариши мослашиш даражаси билан бевосита боғлиқ бўлиши асослаб берилган. Ўсиш жадаллигини бошқаришда агротехник тадбирлар билан биргаликда ўсимликларни сув билан таъминлаш даражаси катта аҳамиятга эга эканлиги, мўътадил намлик ўсимликларнинг физиологик жараёнларини фаоллаштириб, сувдан самарали фойдаланишга имкон яратиши ёритилган.

Сув танқислигининг ўсиш жараёнларига салбий таъсири муҳит омилларига боғлиқ ҳолда турлича бўлиши, ўсимликларнинг ўсиш жараёнларига қурғоқчиликнинг кучли таъсир кўрсатиши, ўсимликларнинг ноқулай омилларга жавоб реакцияси индивидуал реакция ва реституция (тикланиш) босқичларидан иборатлиги очиқ берилган.

Қурғоқчилик ўсимлик ва унинг шаклланаётган органларининг ўсишини секинлаштириши натижасида биологик ва хўжалик ҳосил салмоғининг камайиши, тупроқда сув тақчиллиги ўсиш жараёнларини секинлаштириб, ҳосил сифатига ҳам салбий таъсир кўрсатиши асосланган.

Тупроқда сув етишмаслиги ўсимликларнинг барча ривожланиш босқичларига салбий таъсир қилиши, ҳатто намлик қайтадан мўътадил даражага келтирилгандан кейин ҳам кузатилиши исботланган. Кўпгина экспериментал маълумотларга кўра, қурғоқчиликка нисбатан ўсимликларнинг ўсиши, фотосинтезга қараганда сезгир бўлиши кузатилган.

Илмий маълумотларнинг таҳлиliga кўра, қурғоқчилик таъсирида даставвал ўсимликларнинг сув балансида ўзгаришлар юзага келиши ўз навбатида қатор физиологик ва биокимёвий жараёнларнинг ўзгаришига олиб келади, ўсиш жараёнлари секинлашади, умумий маҳсулдорлик эса пасаяди.

Диссертациянинг «**Тажриба ўтказиш жойи, тупроқ ва иқлим шароитлари**» деб номланган иккинчи бобда тадқиқотларда фойдаланилган

ашёлар ва услублар баён этилган. Тажрибалар Бухоро давлат университети илмий лабораторияси ва ўқув-тажриба даласида ҳамда Қоракўл, Олот, Қоровулбозор туманларидаги фермер хўжаликлари далаларида ўтказилган. Тажриба даласининг тупроғи аллювиал ўтлоқи типга мансуб бўлиб, ер ости сизот сувларининг чуқурлиги 2-3 метрни ташкил этади. Тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги, ҳажмий оғирлиги ва нам сифимидан келиб чиқиб, тупроқдаги нам етишмаслик даражаси аниқланди ва суғориш меъёрлари белгиланди.

Тажриба майдончалари 3 тадан бўлакка ажратилди. Тажрибалар тўртта такрорликда ўтказилди. Тажрибалар хўжаликларда қабул қилинган агротехника асосида амалга оширилди. Ўғитлар шудгорлашда, экиш билан бирга ва ўсимликларнинг ўсиш даврида (3 марта) берилди. Ўғитларнинг гектар ҳисобида қўлланилган умумий миқдори: азот-250, фосфор-175, калий-100 кг ни ташкил қилади. Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишидаги фенологик кузатишлар, ҳисоблашлар ва тадқиқот ишлари ЎзПИТИ услубларига мос равишда амалга оширилди.

Барча физиологик кўрсаткичларни аниқлаш ва фенологик кузатишлар тажрибаларда ғўзанинг шоналаш, гуллаш ва кўсаклаш босқичларида ўтказилди. Тадқиқотлар учун асосий поянинг учки қисмидан ривожланган тўртинчи барг олинди.

Ғўза навлари қурғоқчиликка чидамлилигининг физиологик ва биокимёвий жараёнлари ҳамда ҳимоявий мослашиш хусусиятларининг кўрсаткичлари ўсимликлар физиологияси ва биокимёсида умумқабул қилинган услублар ёрдамида аниқланган.

Ғўза навларининг қурғоқчиликка чидамлилигини ошириш мақсадида ўсимликларни электравжлантириш усулидан фойдаланилди (Мухаммадиев ва бошқалар, 2005). Ғўзани электравжлантириш ишлари чигитларни экишдан олдин, шоналаш ҳамда гуллаш босқичларида ўтказилди. Олинган маълумотлар статистик қайта ишланиб, энг кичик фарқлар аниқланди (Доспехов, 1985).

Диссертациянинг **«Ғўзанинг қурғоқчиликка мослашиш кўрсаткичлари»** деб номланган учинчи бобида Бухоро-6 ғўза навининг ҳар хил тупроқ намлиги шароитида физиологик ва биокимёвий кўрсаткичларини ўрганиш бўйича олинган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Илмий тадқиқотлар давомида тупроқ намлик даражаси ҳар хил бўлган шароитда ғўза барглариининг диффузион қаршилиги ўсимликнинг шоналаш, гуллаш ва кўсаклаш босқичларида ўрганилди (1-жадвал).

Барглариининг диффузион қаршилиги транспирация жадаллиги билан узвий боғлиқ ҳолда ўсимликларнинг фотосинтетик маҳсулдорлигини белгилайдиган кўрсаткичи бўлиб, ўсимликларнинг қурғоқчиликка нисбатан ҳимоявий мослашиш реакцияларидан бири ҳисобланади.

Ғўзанинг шоналашдан кўсаклаш босқичигача барча вариантларда барглариининг диффузион қаршилиги ошиб борди. Тупроқ намлик даражасининг пасайиши билан барглариининг диффузион қаршилиги ҳам юқори бўлди. Тупроқ намлиги 30 фоиз бўлган тажриба вариантыда бошқа вариантларга қараганда диффузион қаршилиқ қийматининг янада юқори бўлиши кузатилди.

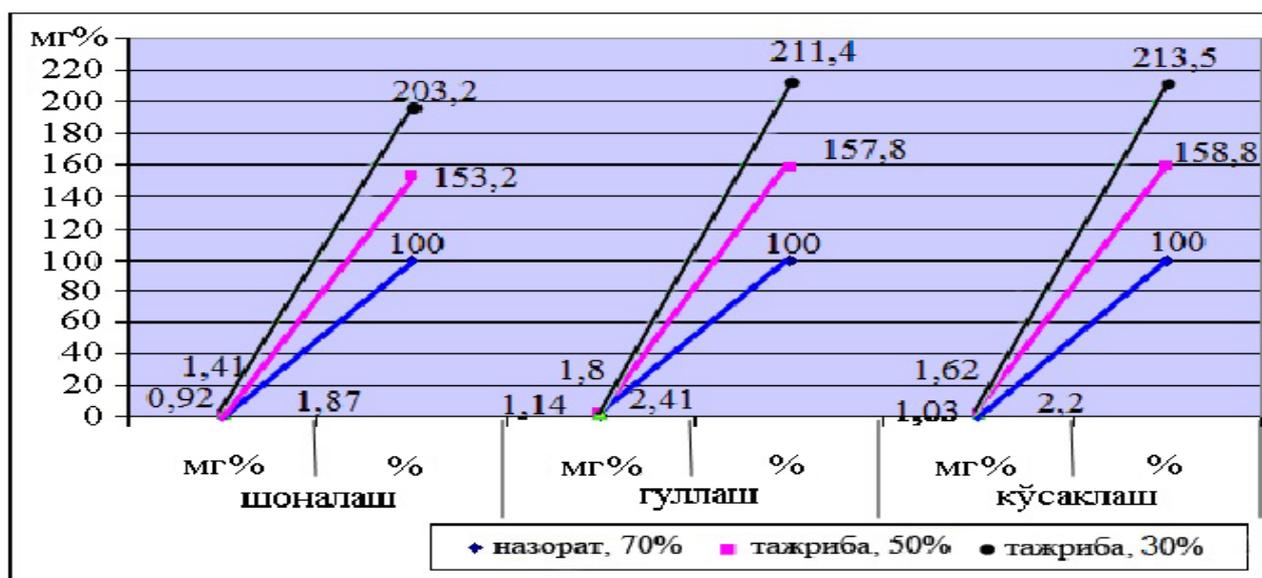
## Вўза баргларининг диффузион қаршилиги

Вариант	Тупроқ намлиги, фоиз	Шоналаш		Гуллаш		Кўсаклаш	
		ДҚ	НН	ДҚ	НН	ДҚ	НН
Назорат	70	7,7±0,3	100,0	10,6±0,6	100,0	12,3±0,3	100,0
Тажриба	50	9,8±0,2	127,2	12,0±0,5	113,2	14,8±0,3	120,3
Тажриба	30	12,1±0,1	157,1	14,7±0,2	138,6	17,2±0,4	139,8

**Изох:** ДҚ – диффузион қаршилик, секунд/см; НН – назоратга нисбатан, фоиз ҳисобида

Шоналаш босқичида назоратга нисбатан тупроқ намлиги 50 фоиз бўлган тажриба вариантыда баргларнинг диффузион қаршилиги 27,2, тупроқ намлиги 30 фоиз бўлган тажриба вариантыда 57,1 фоизга ошди. Гуллаш босқичида мос равишда 13,2 ва 38,6 фоиз, кўсаклаш босқичида эса 20,3 ва 39,8 фоизни ташкил қилди.

Вўза барглари таркибидаги пролин миқдори тупроқ намлик даражаси ҳамда ғўзанинг ривожланиш босқичларига бевосита боғлиқлиги кузатилди (1-расм).



1-расм. Вўза баргларидаги пролин миқдори

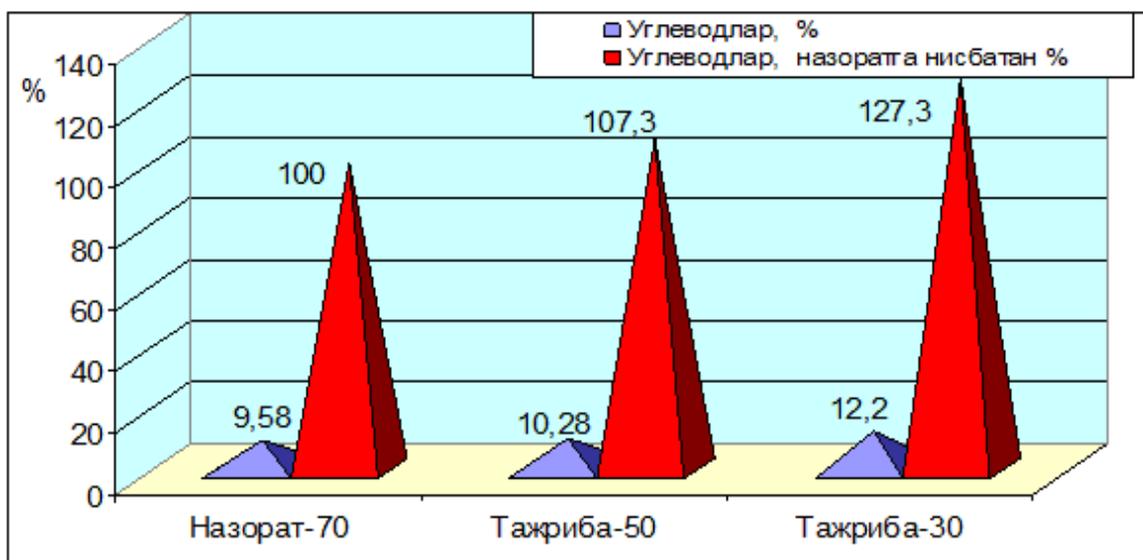
Илмий манбаларда тупроқ ва атмосфера қурғоқчилиги ўсимликларнинг оксил алмашинувига салбий таъсир кўрсатиши қайд этилган. Қурғоқчилик таъсирида аминокислоталар, жумладан, пролин миқдори ҳам ошади. Проллин миқдорининг ошиши ўсимликларнинг қурғоқчиликка нисбатан ҳимоявий мослашиш белгиларидан бири ҳисобланади.

Турлича тупроқ намлиги шароитларида ҳам пролин миқдори гуллаш босқичида энг юқори бўлди. Тупроқ қурғоқчилиги (30 фоиз намлик) шароитида

бошқа вариантларга қараганда пролин миқдори ғўзанинг барча ривожланиш босқичларида энг юқори бўлиши кузатилди.

Тупроқ намлик даражасининг пасайиши билан пролин миқдорининг ошиши кузатилди. Ғўзанинг шоналаш босқичида пролин миқдори тупроқ намлиги 50 фоиз (чекланган намлик) бўлган вариантда назоратга нисбатан 153,2 фоиз, тупроқ намлиги 30 фоиз (тупроқ қурғоқчилиги) бўлган вариантда 203,2 фоизни ташкил қилди. Бу кўрсаткич қиймати мос равишда гуллаш босқичида назоратга нисбатан 157,8; 211,4 ҳамда кўсаклаш босқичида 158,8 ва 213,5 фоизга юқори бўлди.

Ўсимликларнинг қурғоқчилик ва юқори ҳароратга нисбатан чидамлилигининг ошишида углеводлар алмашинуви катта аҳамиятга эга. Тажрибалар давомида ғўза ўсимлигининг гуллаш босқичида глюкоза, сахароза, мальтоза ҳамда крахмал миқдори аниқланди (2-расм).



**2-расм. Ғўза баргларидаги углеводлар миқдори, (қурук оғирликка нисбатан, %)**

Тупроқ намлиги мўътадил шароитда бошқа вариантларга нисбатан глюкоза миқдорининг камайиши, қурғоқчилик таъсирида эса глюкоза миқдорининг кескин ошиши кузатилди. Тупроқ намлиги 30 фоиз бўлган вариантда глюкоза миқдорининг назоратга нисбатан 147,5 фоизга юқорилиги қайд этилди. Тупроқ қурғоқчилиги шароитида назоратга нисбатан сахароза 140,2 фоизга тенг бўлди. Айниқса, тупроқ намлиги 30 фоиз бўлган вариантда мальтоза қиймати назоратга нисбатан 284,6 фоизга етди.

Тупроқдаги намлик даражасининг пасайиши крахмал миқдорининг ҳам камайишига олиб келди. Тупроқ намлиги мўътадил вариантда иккала тажриба вариантга қараганда крахмал миқдори юқори бўлди.

Назоратга нисбатан тупроқ намлиги 50 фоиз бўлган вариантда крахмал миқдорининг пасайиши 68,3 фоизни, тупроқ намлиги 30 фоиз бўлган вариантда эса 49 фоизни ташкил этди. Аниқланган углеводларнинг йиғиндисига эътибор

берилса, уларнинг миқдори тупроқ қурғоқчилиги шароитида назоратга нисбатан 127,3 фоизга ошганлиги қайд этилди.

Диссертациянинг «Ўза навларининг физиологик ва биокимёвий жараёнларига қурғоқчиликнинг таъсири» деб номланган тўртинчи бобида ҳар хил даражадаги тупроқ намлиги таъсирида ўза навларида ҳимоя ва мослашишнинг физиологик ҳамда биокимёвий хусусиятларини аниқлаш масалалари тадқиқ этилган.

Тупроқ намлиги 70 фоиз бўлган вариантларда барча ўза навларида умумий сув миқдори, жумладан, эркин сув миқдори ҳам юқори, аммо боғланган сув миқдори кам бўлди. 30 фоиз намлик шароитида эса ушбу қонуниятнинг тескариси кузатилди (2-жадвал).

2-жадвал

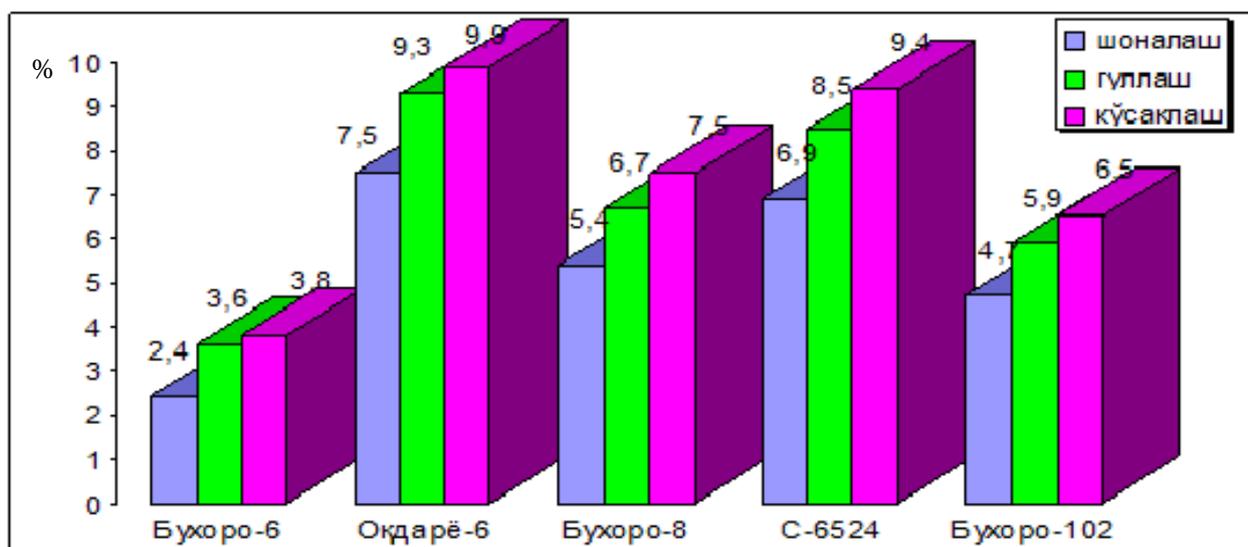
**Ўза навлари барглари таркибидаги  
боғланган сув миқдори, %**

Т/р	Ўза навлари	Шоналаш	Гуллаш	Кўсаклаш
Тупроқ намлиги 70 фоиз				
1	Бухоро-6	33,4±0,37	35,6±0,29	37,4±0,37
2	Оқдарё-6	25,8±0,25	27,0±0,25	28,9±0,23
3	Бухоро-8	29,4±0,18	30,7±0,20	32,4±0,32
4	С-6524	27,5±0,22	29,0±0,34	30,2±0,17
5	Бухоро-102	31,2±0,26	33,5±0,12	35,6±0,28
	$S_x$ %	3,4	3,3	1,4
	ЭКФ <sub>05</sub>	1,5	1,6	0,7
Тупроқ намлиги 30 фоиз				
1	Бухоро-6	43,1±0,37	46,8±0,43	47,2±0,36
2	Оқдарё-6	33,2±0,16	34,7±0,36	35,6±0,30
3	Бухоро-8	40,1±0,21	41,5±0,41	42,8±0,38
4	С-6524	37,0±0,17	38,9±0,52	39,7±0,21
5	Бухоро-102	42,0±0,40	43,4±0,51	44,7±0,24
	$S_x$ %	1,9	1,9	2,6
	ЭКФ <sub>05</sub>	1,1	1,2	1,7

Барча ўза навларида икки хил намлик шароитида шоналашдан кўсаклашгача умумий ва метаболитик сув миқдорининг камайиши, боғланган сув миқдорининг ошиши аниқланди. Чекланган намлик (30 фоиз) шароитида мўътадил намлик (70 фоиз) муҳитидаги навларга қараганда боғланган сув миқдори бўйича сезиларли фарқлар мавжуд. Боғланган сув миқдори бўйича навлар кесимида ҳам фарқлар кузатилди. Айниқса, боғланган сув миқдорининг юқорилиги билан Бухоро-6, Бухоро-102 навлари бошқа навларга нисбатан ажралиб туради.

Ѓўза навлари баргларидаги кундузги сув танқислиги билан бир қаторда қолдиқ сув танқислиги ҳам вегетацион тажрибалар давомида ўрганилди. Тадқиқот натижалари 3-расмда келтирилган.

Қолдиқ сув миқдори бўйича олинган маълумотларга қарасак, унинг қиймати тупроқ намлик даражаси ва навларнинг ривожланиш босқичларига боғлиқлиги кузатилди. Тупроқ намлиги чекланган (30 фоиз) шароитда барча навларда қолдиқ сув танқислиги қийматининг юқори бўлиши аниқланди. Ушбу кўрсаткич қиймати навлар кесимида фарқ қилиши қайд этилди. Тупроқ қурғоқчилиги шароитида қолдиқ сув танқислигининг қиймати Оқдарё-6 ва С-6524 навларида энг юқори, Бухоро-6 ва Бухоро-102 навларида эса энг кам бўлди.



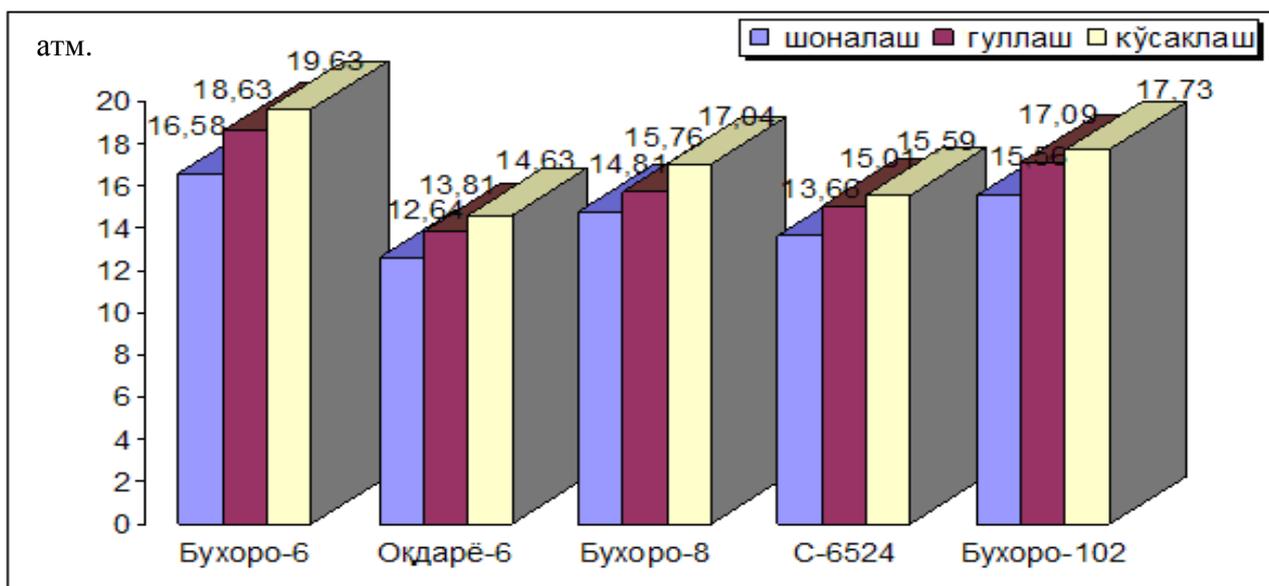
**3-расм. Ѓўза навлари баргларида қолдиқ сув танқислиги, % (тупроқ намлиги 30 фоиз)**

Тупроқ намлик даражасининг камайиши билан ғўза навлари хужайра шираси концентрациясининг ошиши кузатилди (4-расм).

Тупроқ намлик даражаси мўътадил бўлган вариантларда ушбу кўрсаткич қиймати камайди. Икки хил намлик шароитида ҳам Бухоро-6, Бухоро-102 ва Бухоро-8 навлари хужайра ширасининг концентрацияси бошқа навларга нисбатан юқори бўлиши қайд этилди. Бундай хусусият ўсимликларни ноқулай шароитда ҳам кўпроқ сув билан таъминлашга қаратилган ҳимоявий хоссалардан бири бўлиши мумкин.

Тупроқ намлик даражасининг камайиши хужайраларда осмотик босимнинг ошишига таъсир кўрсатди. Барча навларда вегетациянинг бошидан охиригача ушбу кўрсаткич қийматининг ҳар хил даражада ошиши кузатилди.

Хлорофилл миқдори ва унинг оқсил-липид бирикмалари билан боғлиқлик даражаси ҳам ўрганилиб, умумий ва боғланган хлорофилл миқдори тупроқ қурғоқчилиги шароитида Бухоро-6, Бухоро-102 ва Бухоро-8 навларида юқори бўлиши қайд этилди.(3-жадвал).



4-расм. Ғўза навлари хужайра ширасининг осмотик босими, атм.  
(тувроқ намлиги 30 фоиз)

3-жадвал

Ғўза навлари баргларидаги боғланган хлорофилл миқдори, %

Т/р	Ғўза навлари	Шоналаш	Гуллаш	Кўсаклаш
Тупроқ намлиги 70 фоиз				
1	Бухоро-6	35,4±0,35	37,5±0,37	34,4±0,46
2	Оқдарё-6	27,0±0,37	28,7±0,40	28,2±0,38
3	Бухоро-8	32,4±0,42	35,1±0,41	31,8±0,50
4	С-6524	30,2±0,38	32,0±0,52	31,3±0,44
5	Бухоро-102	34,5±0,26	36,2±0,28	33,1±0,56
	$S_x$ %	3,2	2,9	3,6
	$ЭКФ_{05}$	1,6	1,5	1,8
Тупроқ намлиги 30 фоиз				
1	Бухоро-6	38,4±0,45	40,7±0,68	39,5±0,63
2	Оқдарё-6	29,0±0,29	30,2±0,64	29,8±0,58
3	Бухоро-8	35,0±0,23	37,0±0,53	36,3±0,66
4	С-6524	32,1±0,33	33,4±0,66	32,5±0,48
5	Бухоро-102	37,2±0,34	38,8±0,71	38,0±0,74
	$S_x$ %	2,9	2,5	2,6
	$ЭКФ_{05}$	1,5	1,4	1,4

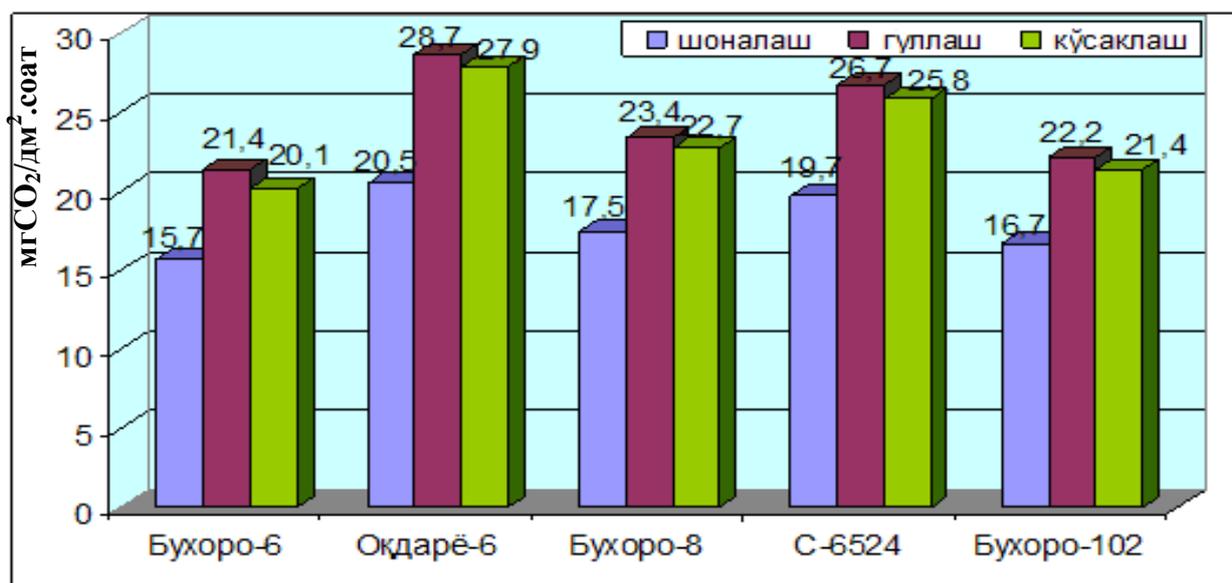
Бу иккала кўрсаткич қиймати навларнинг ривожланиш босқичларига боғлиқ ҳолда турлича бўлиши қайд этилди. Хлорофилл ва унинг боғланган миқдори икки хил намлик шароитида ҳам шоналашдан гуллаш босқичига

ошиб борди. Кўсаклаш босқичида эса унинг қиймати бироз камайганлиги аниқланди. Тупроқ курғоқчилиги, яъни 30 фоиз тупроқ намлиги шароитида ўстирилган барча ғўза навларида 70 фоизли намликдаги навларга қараганда хлорофилл миқдори камайди, унинг боғланган миқдори қиймати эса ошганлиги кузатилди.

Вегетацион ва дала тажрибаларида ғўза навларининг фотосинтез жадаллигига тупроқ намлик даражасининг таъсири ўрганилди. Тадқиқотлар давомида ғўза навларининг фотосинтез жадаллигига тупроқ курғоқчилигининг салбий таъсири кузатилди. Тупроқ намлик даражасининг мўътадил бўлиши барча навлар фотосинтез жадаллигига ижобий таъсир кўрсатиб, органик моддаларнинг тўпланиши фаоллашди. Ушбу кўрсаткич қиймати барча навлар учун тупроқ намлик даражаси 30 фоиз бўлган вариантларда секинлашиши кузатилди.

Вегетацион тажрибалар давомида фотосинтез жадаллиги бўйича юқори натижалар Бухоро-6 ва Бухоро-102 навларида, С-6524 ва Оқдарё-6 навларида эса бу жараённинг нисбатан секинлашиши қайд этилди.

Ќўза навларининг нафас олиш жадаллиги бевосита тупроқ намлик даражаси билан боғлиқлиги кузатилди. Тупроқ намлик даражаси мўътадил (70 фоиз) бўлган вариантларида ушбу кўрсаткич қиймати бошқа ривожланиш босқичларига қараганда гуллашда энг юқори бўлди (5-расм). Кўсаклаш босқичига ўтиб, нафас олиш жадаллиги барча навлар кесимида нисбатан секинлашиши қайд этилди. Ушбу қонуният намлик 30 фоиз бўлган вариантларда ҳам аниқланди.



**5-расм. Ќўза навларининг нафас олиш жадаллиги, хўл оғирликка нисбатан  $\text{mgCO}_2/\text{dm}^2 \cdot \text{соат}$  (тупроқ намлиги 30 фоиз)**

$$S_x \% = 3,8; \quad \text{ЭК}\Phi_{05} = 1,2$$

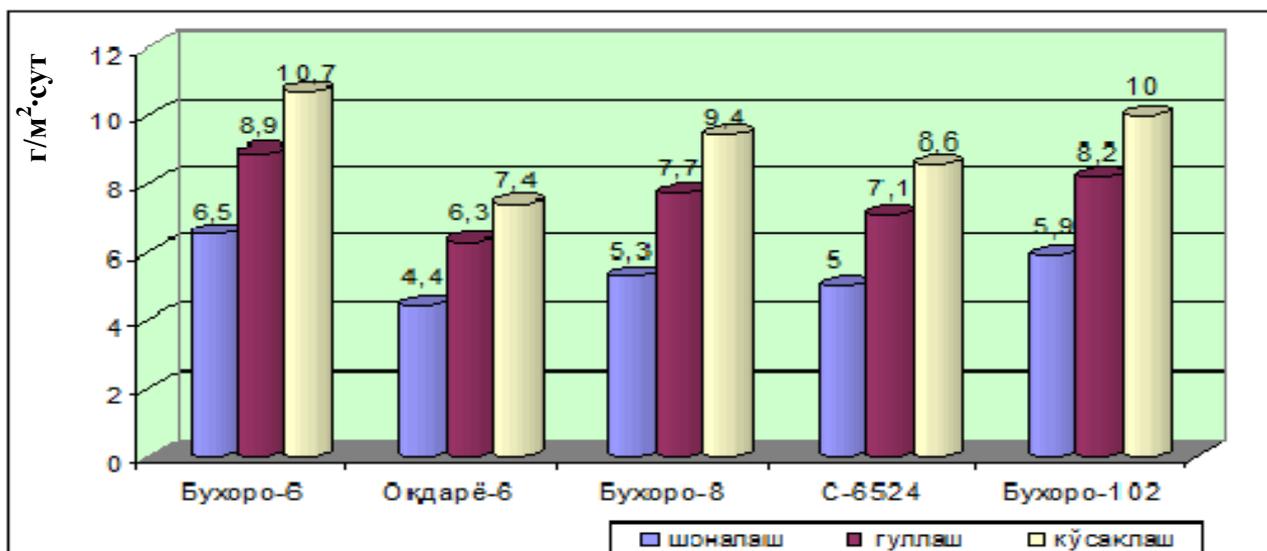
Тупроқ курғоқчилиги шароитида барча навларда мўътадил намликдагига қараганда навларнинг гуллаш босқичларида ушбу кўрсаткич қийматининг энг юқори бўлиши кузатилди.

Тупроқдаги сув танқислиги ғўза навларининг барча ривожланиш босқичларида салбий таъсир кўрсатди. Нафас олиш жадаллиги навларнинг гуллаш босқичида шоналаш ва кўсаклашга қараганда энг юқори бўлди. Тупроқда намлик даражаси 30 фоиз бўлгандагига нисбатан мўътадил 70 фоиз намликдаги ўсимликларда ушбу кўрсаткич қиймати барча навлар кесимида секинлашиши қайд этилди.

Бундай экстремал шароитда ҳам Бухоро-6, Бухоро-102 ва Бухоро-8 навларида ушбу кўрсаткич бўйича кескин ўзгаришлар кузатилмади. Бу эса уларнинг қурғоқчилик таъсирига мослашиш даражаси юқори эканлигидан далолат беради.

Диссертациянинг «Ғўза навларининг маҳсулдорлигига қурғоқчиликнинг таъсири» деб номланган бешинчи бобида ғўза навларининг ўсиши, барг сатхларининг кенгайиши, ҳосил органларининг пайдо бўлиши, фотосинтезнинг соф маҳсулдорлиги ҳамда ҳосил ва унинг сифат кўрсаткичлари бўйича тадқиқот маълумотлари келтирилган.

Фотосинтезнинг соф маҳсулдорлик даражаси суғориш тартибларидан қатъий назар барча навларда шоналашдан кўсаклаш босқичигача ошиб бориши аниқланди (6-расм). Ушбу кўрсаткич бўйича барча навлар учун юқори натижалар 1-3-1 суғориш тартибида кузатилди.



**6-расм. Ғўза навлари фотосинтезининг соф маҳсулдорлиги, г/м²·сутка**

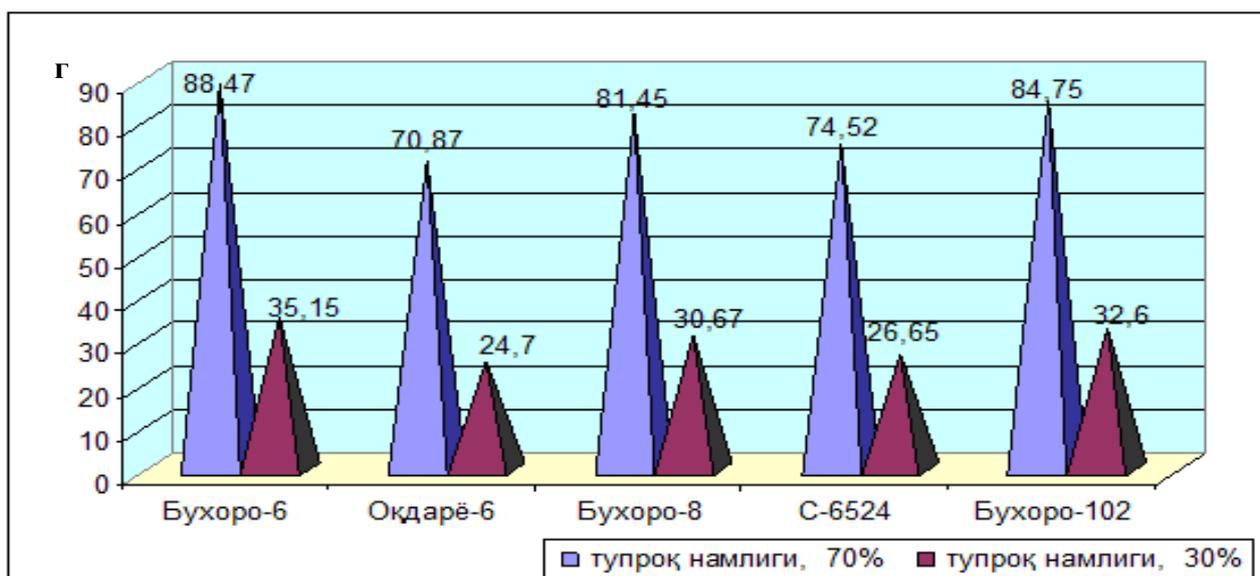
$$S_x \% = 12,6 \text{ суғориш тартиби 1-1-1 } ЭКФ_{05} = 1,4$$

Суғоришлар сонининг камайиши, яъни тупроқ қурғоқчилик даражасининг ошиши билан ўрганилган барча навларда фотосинтез соф маҳсулдорлигининг қиймати камайиб борди ва энг паст натижалар 1-1-1 суғориш тартибида кузатилди.

Қурғоқчиликка нисбатан чидамли бўлган Бухоро-6 ва Бухоро-102 навларида ушбу кўрсаткич қийматининг пасайиши бошқа навларга қараганда нисбатан секинлиги аниқланди. Навлардаги бундай хусусиятлар уларнинг биологик, шу жумладан физиологик хоссаларига боғлиқ бўлиши мумкин.

Вегетацион тажрибаларда навларнинг ҳосилдорлиги бўйича олинган натижалар 7-расмда келтирилган. Маълумотларга қараганда, барча ўрганилган ғўза навларининг ҳосилдорлик хусусияти тупроқ намлик даражаларига бевосита боғлиқлиги кузатилди.

Тупроқ намлик даражаси мўтадил 70 фоиз бўлган вариантларда битта ўсимликда ўртача ҳосил Бухоро-6 навида 88,47, Оқдарё-6 навида 70,87, Бухоро-8 навида 81,45, С-6524 навида 74,52 ва Бухоро-102 навида 84,75 граммни ташкил этди. Чекланган 30 фоиз намлик шароитида ғўза навларининг ҳосил салмоғи мўтадил намликдагига қараганда 2-3 марта кам бўлди. Бундай камайиш ғўзанинг С-6524 ва Оқдарё-6 навларида юқори бўлиши кузатилди.



**7-расм. Ғўза навларининг ҳосилдорлиги,  
1 ўсимликда грамм ҳисобида**

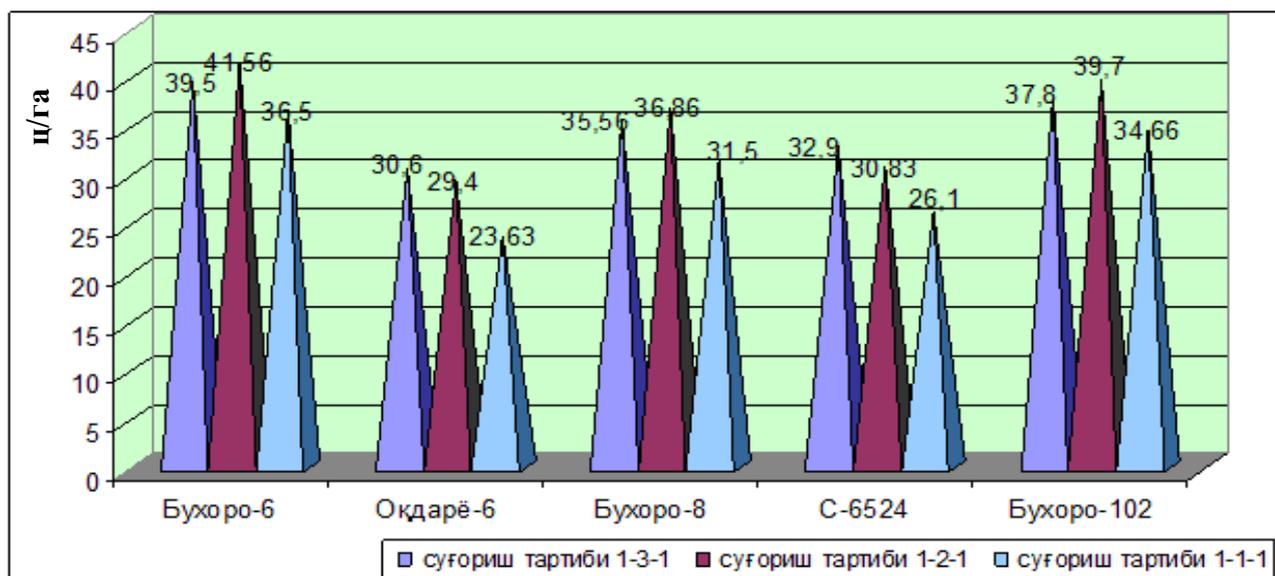
$$S_x \% = 0,98; \quad ЭКФ_{05} = 1,56$$

Сув билан таъминланиш даражасининг ғўза навлари ҳосилдорлигига таъсири дала тажрибаларида ҳам ўрганилди. Бунда ўсимликларнинг сув билан таъминланиш даражасига боғлиқ ҳолда ўрганилган ғўза навларининг ҳосилдорлиги навлар кесимида ҳар хил бўлиши қайд этилди (8-расм).

Расмдаги маълумотларга кўра, 1-2-1 суғориш тартибида ҳосилдорлик Оқдарё-6 ва С-6524 навларида нисбатан камайганлиги кузатилди. 1-2-1 суғориш тартибида Бухоро-6 ва Бухоро-102 ҳамда Бухоро-8 навларининг ҳосилдорлиги 1-3-1 суғориш тартибига қараганда ошганлиги қайд этилди. Суғориш тартиби 1-1-1 бўлган вариантда барча навлар ҳосилининг камайиши аниқланди. Айниқса, Оқдарё-6 ва С-6524 навларида ҳосилдорликнинг кескин пасайиши кузатилди. Тупроқдаги сув танқислиги шароитида ҳам Бухоро-6 ва Бухоро-102 навлари бошқа ўрганилган навларга нисбатан ҳосилдорлик даражасининг юқорилиги билан ажралиб туриши аниқланди.

Маълумки, ғўза навларидан юқори ва сифатли ҳосил олишда уларнинг озуқа моддалар ва сувга бўлган талабини мўтадил даражада қондириш муҳим ҳисобланади. Тажрибалар давомида ўрганилган навларнинг сув таъминоти ва

ҳосилнинг сифат кўрсаткичлари ўртасида узвий боғлиқлик мавжудлиги қайд этилди.



**8-расм. Ғўза навларининг ҳосилдорлиги, ц/га**

$S_x \% = 1,59$ ;  $ЭКФ_{05} = 0,87$ , суғориш тартиби 1-3-1

$S_x \% = 3,02$ ;  $ЭКФ_{05} = 1,66$ , суғориш тартиби 1-2-1

$S_x \% = 1,84$ ;  $ЭКФ_{05} = 0,86$ , суғориш тартиби 1-1-1

Ғўза навларининг ҳосил сифатини белгилайдиган кўрсаткичлардан бири толанинг чиқими ҳисобланади. Толанинг чиқими бевосита тупроқ намлик даражасига боғлиқлиги аниқланди. Мўътадил намлик (70 фоиз) шароитида барча навларда тола миқдорининг юқори бўлиши, тупроқ намлик даражасининг 30 фоизга камайиши барча навлар кесимида тола миқдорининг камайишига ҳам сабаб бўлди. Чекланган намлик шароитида навлар кесимида тола миқдорининг камайиши уларнинг биологик хусусиятларига боғлиқлиги қайд этилди.

Ғўза навлари толасининг узунлиги тупроқ намлик даражасига боғлиқлиги ҳам ўрганилди. Мўътадил намлик шароитида ушбу кўрсаткич қиймати барча навларда юқори бўлиб, 30 фоиз намлик шароитида эса навларда толанинг узунлиги нав хусусиятларига боғлиқ ҳолда пасайиши аниқланди. 1000 та чигитнинг оғирлигига ҳам тупроқдаги намлик даражалари ҳар хил таъсир қилиши кузатилди. Айниқса, тупроқдаги намлик чекланган (30 фоиз) вариантларда 1000 та чигитнинг оғирлиги барча навларда мўътадил намликдагига (70 фоиз) қараганда сезиларли даражада паст бўлганлиги аниқланди.

Ўтказилган вегетацион ва дала тажрибаларининг натижаларига кўра ҳосилнинг сифат кўрсаткичлари (толанинг чиқими ва узунлиги, 1000 та чигитнинг оғирлиги) тупроқ намлик даражасига узвий боғлиқлиги қайд этилди. Тупроқ қурғоқчилиги шароитида барча навлар кесимида сифат кўрсаткичлари қийматининг ҳар хил даражада пасайиши навларнинг биологик хусусиятларига боғлиқ ҳолда турлича бўлди.

Тадқиқотлар давомида олинган натижаларга кўра тупроқ қурғоқчилиги шароитида Окдарё-6 ва С-6524 навларига нисбатан ҳосил салмоғи ва унинг сифат кўрсаткичлари бўйича юқори натижалар Бухоро-6, Бухоро-102 ва Бухоро-8 навларида аниқланди.

Диссертациянинг «**Ѓўза навларининг қурғоқчиликка чидамлилигини ошириш**» деб номланган олтинчи бобида қурғоқчиликнинг салбий таъсирига нисбатан ғўзанинг чидамлилигини ошириш, экологик тоза электравжлантириш усулидан фойдаланиш ва унинг ғўза ҳосилдорлиги ҳамда сифатига таъсири тадқиқ этилган.

Ѓўзанинг сув алмашинувида электравжлантиришнинг таъсири сув билан турлича таъминланиш даражасида ўрганилди. Вегетацион тажрибаларда тупроқ намлиги 70 фоиз ва 30 фоиз даражада сақланди. Дала тажрибаларида эса 1-3-1, 1-2-1, 1-1-1 суғориш тартибига амал қилинди.

Ѓўза баргларидаги умумий сув миқдорининг тупроқ намлик даражаси ва электравжлантириш таъсири асосида ўзгариши кузатилди. Тупроқ намлигининг камая бориши билан бир қаторда баргларидаги сувнинг миқдори ҳам маълум даражада камая борди. Тупроқ намлиги танқис шароитда (1-1-1 суғориш тартиби) ўстирилган ўсимликларнинг баргидаги умумий сув миқдори тупроқ намлиги мўътадил (1-3-1 суғориш тартиби) вариантыдаги ўсимликларга нисбатан гуллаш босқичида 4,05, кўсаклаш босқичида 4,5 ва пишиб етилиш босқичида 5,25 фоизга кам бўлди. Тупроқ намлиги ўртача (1-2-1) бўлган вариантдаги ўсимликлар баргларида ҳам сув миқдори гуллаш босқичида 1,7, кўсаклаш босқичида 3,1 ва пишиб етилиш босқичида 3,1 фоиз гача кам бўлиши кузатилди. Тажрибаларда бу кўрсаткичлар ғўзанинг сувга нисбатан критик ҳисобланган гуллаш босқичида аниқланди. Сув танқислигининг умумий даражаси қурғоқчилик шароитида ўстирилган ўсимликларнинг баргларида мўътадил шароитдагига нисбатан бирмунча кўп, яъни тупроқ намлиги танқис шароитда ўстирилган ўсимликлар баргидаги сув танқислиги мўътадилга нисбатан 3,0 фоизга кўп бўлди.

Олинган натижаларга кўра ғўза баргларидаги сувни сақлаш хусусияти тажриба вариантлари ва суғориш тартиблари ўртасида бир-биридан фарқ қилади. Мўътадил (1-3-1 суғориш тартиби), нисбатан тупроқ намлигининг камайиши (1-2-1 суғориш тартиби) ва танқислиги (1-1-1 суғориш тартиби) ўсимликларнинг сувни сақлаш хусусиятининг бирмунча кўтарилишига сабаб бўлиб, бундай ўзгаришлар иккала вариантлардаги ўсимликларда ҳам кузатилди. Назорат вариантыдаги ўсимликлар сув танқислиги шароитида ўстирилган ўсимликларга нисбатан 3,7 фоиз сувни кам сарфлаши аниқланди.

Ѓўзанинг ҳосили ва сифатига электравжлантиришнинг ижобий таъсири дала тажрибаси шароитида аниқланди. Электравжлантирилган тажриба вариантыдаги ўсимликларнинг барг сатҳи назоратга нисбатан гуллаш босқичида 25,7 фоиз, кўсаклаш босқичида 16,4 фоиз ва пишиб босқичида 11,8 фоизга юқори бўлди.

Намлик танқис бўлган шароитда ўстирилган тажриба вариантыдаги баргларидаги сатҳи назоратга нисбатан гуллаш босқичида 43,9 фоиз, кўсаклаш босқичида 28,1 фоиз ва пишиб босқичида 21,6 фоизга кўп бўлди. Бу

маълумотлар тупроқ намлиги танқис бўлган шароитда ҳам электравжлантиришнинг самарадорлиги янада юқорироқ бўлишини кўрсатди.

Ғўза ўсимликларининг фотосинтез соф маҳсулдорлигига тупроқда сув танқислиги салбий таъсир этган пайтда электравжлантиришнинг ижобий таъсири қайд этилди (4-жадвал).

4-жадвалда келтирилган маълумотларга кўра назорат вариантыдаги ўсимликларнинг фотосинтез соф маҳсулдорлигига нисбатан тупроқ намлиги танқис бўлган вариантыда гуллаш боскичида 36,0 фоиз ва кўсаклаш боскичида 33,5 фоизга кам бўлди. Шунга ўхшаш маълумотлар ўртача намлик билан таъминланган вариантларда ҳам кузатилди.

**4-жадвал**

**Ғўза фотосинтезининг соф маҳсулдорлигига  
электравжлантиришнинг таъсири, г/м<sup>2</sup>·сутка**

Т/р	Вариант	Суғориш тартиби	Гуллаш		Кўсаклаш	
			г/м <sup>2</sup> ·сут	%	г/м <sup>2</sup> ·сут	%
1	Назорат	1-3-1	10,05±0,31	100,0	11,27±0,45	100,0
		1-2-1	8,21±0,24	81,7	9,03±0,38	80,1
		1-1-1	6,44±0,53	64,0	7,50±0,67	66,5
2	Тажриба	1-3-1	12,10±0,37	120,4	13,71±0,76	121,7
		1-2-1	10,92±0,62	108,6	12,16±0,42	107,9
		1-1-1	9,91±0,43	98,7	11,02±0,31	97,8
	$S_x$ %		3,00		4,64	
	$ЭКФ_{05}$		0,52		0,90	

Электравжлантириш натижасида барча тажриба вариантларида ҳосил салмоғининг юқори бўлиши кузатилди. Бунда ҳосил салмоғи тупроқ намлик даражаси мўътадил (70 фоиз) ва чекланган намлик (30 фоиз) шароитларида ҳам юқори бўлди. Мўътадил намлик шароитида электравжлантириш усулининг самарадорлик даражаси юқори бўлди.

Тупроқ намлиги мўътадил бўлган вариантларда назоратга қараганда тажриба вариантларида қўшимча ҳосил 7,9 гр ни ташкил этди. Чекланган намлик шароитида назоратга қараганда тажриба вариантларида ҳосил салмоғи 4,6 гр ёки 7,8 фоизга электравжлантириш ҳисобига юқори бўлиши қайд этилди. Олинган натижалар ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилигига электравжлантириш таъсирининг ижобий эканлигини кўрсатади.

**ХУЛОСАЛАР**

«Ғўза навлари қурғоқчиликка чидамлилигининг физиологик хусусиятлари» мавзусидаги докторлик диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ғўзанинг қурғоқчиликка хужайра, тўқима ва онтогенетик даражадаги ҳимоявий мослашиш қонуниятлари аниқланиб, тупроқдаги намлик даражасига

боғлиқ ҳолда навларнинг қурғоқчиликка чидамлилигининг физиологик, биокимёвий, габитуаль шакллари илмий асосланган ва шу асосда қурғоқчиликка чидамли ғўза навларининг модели яратилди.

2. Ғўзанинг қурғоқчиликка мослашиш механизмлари – сув сарфлашни камайтириш, паст молекулали осмопротекторларни тўплаш, моддалар алмашинуви ўзгариши, сувдан фойдаланиш самарадорлигининг ортиши асосида қурғоқчиликка мослашишнинг физиологик ва биокимёвий қиёсий тавсифи ишлаб чиқилди.

3. Ғўза навларининг тупроқ қурғоқчилигига реакцияси нав хусусиятларига боғлиқлиги, сув билан таъминланганлик даражалари ўсимликларнинг физиологик ва биокимёвий жараёнларига ҳамда ҳосил ва унинг сифатига таъсири аниқланди.

4. Тупроқ намлиги мўътадил бўлган шароитда ўстирилган барча ғўза навларининг кундузги ва қолдиқ сув танқислиги, баргларнинг сув потенциали, хужайра ширасининг осмотик босими, протоплазманинг қовушқоқлиги, хужайранинг сувсизлик ва иссиққа чидамлилик даражалари тупроқ қурғоқчилиги шароитида ўстирилган ўсимликларга қараганда сезиларли даражада паст бўлиши кузатилди.

5. Тупроқ қурғоқчилиги барча ғўза навларидаги боғланган сув миқдори, барглардаги сув танқислиги, протоплазма қовушқоқлиги ҳамда барг хужайраларининг сувсизлик ва иссиқликка чидамлилигининг нисбатан ошишига олиб келди. Қурғоқчиликка чидамлиликнинг физиологик ва биокимёвий кўрсаткичлари қиймати қурғоқчиликка чидамли бўлган навларда энг юқори бўлиши қайд этилди.

6. Ғўза ўсимлигининг тупроқдаги сув танқислигига нисбатан чидамлилик даражасини аниқлаш учун барглардаги қолдиқ сув танқислиги ва диффузион қаршилиги, барглардаги боғланган сув ҳамда боғланган хлорофилл миқдорини аниқлашнинг тезкор усули ишлаб чиқилди ва таклиф этилди.

7. Сув танқислиги, атмосфера ва тупроқ қурғоқчилиги кузатиладиган йилларда экологик тоза электравжлантириш усулини қўллаш асосида ғўза навларини қурғоқчиликка нисбатан чидамлилиги, ҳосилдорлиги ва сифатини оширишга эришилди.

8. Тупроқ қурғоқчилиги кузатиладиган ҳудудларнинг пахтачилик хўжаликларида юқори ва сифатли ҳосил олиш учун қурғоқчиликка чидамли, ҳосил салмоғи ва сифати юқори бўлган ғўзанинг Бухоро-6, Бухоро-102, Бухоро-8 навларини экиш тавсия этилди.

9. Бухоро-6, Бухоро-102 ва Бухоро-8 ғўза навларида юқори ва сифатли ҳосил 1-2-1, С-6524, Окдарё-6 навларида 1-3-1 суғориш тартибида аниқланди ва ғўзанинг ҳосилдорлиги Бухоро-6 навида 38,4–40,7, Бухоро-102 навида 37,5–38,5 ва Бухоро-8 навида 35,3–36,4 центнер бўлиб, тола сифати жаҳон андозаларига жавоб бериши асосланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ 16.07.2013.В.15.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК ПРИ ИНСТИТУТЕ ГЕНОФОНДА  
РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА, НАЦИОНАЛЬНОМ  
УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА И ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

---

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ХОЛЛИЕВ АСКАР ЭРГАШОВИЧ**

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ  
СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА К ЗАСУХЕ**

**03.00.07 – Физиология и биохимия растений  
(биологические науки)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

**ТАШКЕНТ – 2016**

**Тема докторской диссертации зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № 30.09.2014/В2014.3–4.В65**

Докторская диссертация выполнена в Бухарском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский) размещён на веб-странице Научного совета по адресу [www.flora-fauna.uz](http://www.flora-fauna.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Научный консультант:** **Сафаров Каримжон Сафарович,**  
доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Шадманов Рустам Кулмурадович,**  
доктор биологических наук, профессор  
**Рахманкулов Саидакбар Рахманкулович,**  
доктор биологических наук, профессор  
**Давронов Кодиржон Сотволдиевич,**  
доктор биологических наук, профессор

**Ведущая организация:** **Самаркандский сельскохозяйственный институт**

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 года в \_\_\_ часов на заседании Научного совета 16.07.2013.В.15.01 при Институте генофонда растительного и животного мира, Национальном университете Узбекистана и Институте генетики и экспериментальной биологии растений (Адрес: 100053, г. Ташкент, ул. Багишамол, дом 232. Актовый зал Института генофонда растительного и животного мира. Тел.: (99871) 289-04-65, факс (99871) 262-79-38, e-mail: [botany@uzsci.net](mailto:botany@uzsci.net)).

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института генофонда растительного и животного мира (зарегистрирован за № \_\_\_\_\_). Адрес: 100053, г. Ташкент, ул. Багишамол, дом 232. ИГРЖМ. Тел.: (99871)289-04-65, факс (99871)262-79-38.

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 года  
(реестр протокола рассылки № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 года)

**К.Ш. Тожибаев,**  
председатель Научного совета по присуждению  
учёной степени доктора наук, д.б.н.

**У.Т. Мирзаев,**  
ученый секретарь Научного совета по присуждению  
учёной степени доктора наук, к.б.н., старший  
научный сотрудник

**Ш. Юнусханов,**  
председатель научного семинара при Научном  
совете по присуждению учёной степени доктора  
наук, д.б.н., профессор

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Наблюдаемые в мире глобальные изменения климата приводят к повышению температуры воздуха в биосфере, а засухи, возникающие в летние месяцы из-за резкого снижения относительной влажности, приводят к атмосферной и почвенной засухе. В современных условиях острой нехватки воды крайне важно внедрение водосберегающих агротехнологий, в том числе разработка способов возделывания сортов хлопчатника, устойчивых к засухе и с высоким коэффициентом эффективного водопользования.

Отрицательное действие неблагоприятных факторов среды, таких как атмосферная и почвенная засуха, приходится на самый критический период в потребности в воде хлопчатника – на фазу цветения. Именно в этот период недостаток воды в почве и высокая температура воздуха негативно влияют на физиологические и биохимические процессы хлопчатника, в результате чего снижаются урожайность хлопчатника и его качество. В связи с этим районирование сортов хлопчатника, устойчивых к этим неблагоприятным факторам среды, приспособленных к конкретным почвенным и климатическим условиям, имеет важное практическое значение.

Обеспечение в достаточной мере минеральными удобрениями сортов хлопчатника, своевременное проведение агротехнических мероприятий, севооборот культур в определенной степени снижают негативное влияние засухи. Кроме того, применение электростимуляции также повышает устойчивость сортов хлопчатника к негативному влиянию неблагоприятных факторов.

Актуальность этой проблемы обуславливается тем, что почвенно-климатические условия хлопкосеющих регионов нашей республики резко различаются. В зависимости от уровня агротехнических приемов зоны возделывания сорта хлопчатника по-разному проявляют свои потенциальные возможности. Изучение засухоустойчивости и защитно-приспособительных особенностей средневолокнистых сортов хлопчатника в почвенно-климатических условиях средней части и низовьев Зарафшанской долины является актуальной проблемой.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-1288 от 23 февраля 2010 года «О сортовом размещении хлопчатника и прогнозных объемах производства хлопка-сырца в 2010 году» и ПП-1958 от 19 апреля 2013 года «О мерах рационального использования водных ресурсов и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель в 2013-2017 годах», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий

республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации.**

Научные исследования по разработке технологий выращивания хлопчатника, созданию высокоурожайных и устойчивых к неблагоприятным факторам среды сортов, освещению их биологических особенностей проводятся в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе: Department of Agriculture (USDA), State University of New Mexico (США), Cotton Scientific-Research Institute (Китай), Institute of Plant Genetics and Agronomy (Пакистан), Agricultural University (Индия), Scientific-Research Institute of Australia Cotton Growing (Австралия), Институт физиологии растений (Россия).

В результате исследований, проведенных в мире по вопросам адаптации растений к неблагоприятным условиям среды, получен ряд научных результатов, в том числе: определены генотипические и фенотипические особенности проявления засухоустойчивости (State University of New Mexico, США); научно обоснованы физиологические изменения под воздействием различных стрессоров и степени адаптации (Cotton Scientific-Research Institute, Китай); разработаны степени проявления признаков засухоустойчивости в гибридах и их закономерности (Institute of Plant Genetics and Agronomy, Пакистан); определены связи водного обмена и фотосинтетической продуктивности с биохимическими процессами при действии засухи (Agricultural University, Индия); созданы некоторые биохимические и физиологические способы повышения засухоустойчивости и адаптации (Институт физиологии растений, Россия).

В мире по отбору засухоустойчивых сортов хлопчатника с высоким количеством и качеством урожая по ряду приоритетных направлений проводятся исследования, в том числе: создание новых сортов хлопчатника, устойчивых к неблагоприятным экологическим факторам среды с хозяйственно-ценными признаками; повышению адаптивного потенциала хлопчатника; разработке научно обоснованных рекомендаций по возделыванию их в различных почвенно-климатических регионах, где наблюдается дефицит воды; выявление засухо-и солеустойчивых генотипов на основе селекционных и молекулярных методов; создания методов повышения устойчивости растений на основе применения биологических активных веществ и микроэлементов.

**Степень изученности проблемы.** Зарубежными учёными P.J.Kramer, J.S.Boyer, J.F.Zhang, M.Iqbal, M.A.Khan<sup>1</sup> изучены генетические основы устойчивости растений к засухе и водообеспеченности, а в странах СНГ отдельные физиологические показатели при засухе, данные об интенсивности

---

<sup>1</sup> Kramer P.J., Boyer J.S. Water relations of plants and soils. – New York: Academic, 1995. – 495 p.; Zhang H., Xue Y., Wang Z., Yang J., Zhang J. Morphological and Physiological Traits of Roots and Their Relationships with Shoot Growth in “Super” Rice // Field Crops Res. 2009. V.113. – P.31-40.; Iqbal M., Khan M.A., Naeem M., Aziz M., Afzal J., Latif M. Inducing drought tolerance in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) accomplishments and future prospects // World Appl. Sci. J. 2013. V.21(7). – P.1062-1069.

фотосинтеза и дыхания и связи с активностью ферментов приведены в научных произведениях В.Н.Жолкевича, И.Г.Шматько, И.В.Косаковской<sup>2</sup>.

В исследованиях, проведённых в нашей стране, по водному режиму и влиянию степени обеспеченности водой, способов полива, минеральных удобрений, агротехнических приёмов на урожайность хлопчатника (Г.А.Безбородов, А.Э.Авлиякулов), генетические и физиологические показатели устойчивости сортов и гибридов хлопчатника к засухе (С.М.Набиев, Х.Х.Матниязова), биохимические особенности, некоторые физиологические аспекты влияния засухи на рост, развитие и продуктивность хлопчатника (Х.С.Самиев, Ж.Х.Ходжаев, Р.М.Усманов) научно обоснованы. Актуальны и имеют научно-практическое значение физиологические и биохимические особенности повышения устойчивости хлопчатника к засухе, выяснение уровней и форм их клеточной, тканевой и онтогенетической адаптации, разработка способов повышения устойчивости сортов.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ проектов Бухарского государственного университета №3110 «Изучение физиологических механизмов влияния электростимуляции на засухоустойчивость и урожайность хлопчатника» (1998-2001 гг.) и №15 «Физиологические аспекты засухоустойчивости и солеустойчивости сортов хлопчатника» (2012-2014 гг.).

**Целью исследования** является выявление степени и формы защитно-приспособительных реакций в условиях почвенной засухи и разработка способов повышения их засухоустойчивости на основе физиологических и биохимических особенностей водного обмена сортов хлопчатника.

**Задачи исследования:**

изучение динамики всхожести семян, содержания форм воды в листьях, интенсивности транспирации, диффузионного сопротивления листьев, дневного и остаточного водного дефицита, водного потенциала листьев, степени тургоресцентности листьев, содержания пролина и углеводов в листьях в условиях различной степени влажности почвы;

определение содержания хлорофиллов и степени их связи с белково-липидными соединениями, интенсивности фотосинтеза и дыхания, количества свободных аминокислот и фенольных соединений;

определение влияния почвенной засухи на рост, развитие и продуктивность различных сортов хлопчатника;

изучение действия электростимуляции на урожайность и её качество в целях повышения засухоустойчивости хлопчатника и внедрение в производство.

---

<sup>2</sup> Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В. Водный обмен растений. – М.: Наука, 1989. – 256 с.; Шматько И.Г., Григорюк И.А., Шведова О.Е. Устойчивость растений к водному и температурному стрессам. – Киев: Наукова думка, 1989. – 224 с.; Косаковская И.В. Физиолого-биохимические основы адаптации растений на стрессы. – Киев: Сталь, 2003. – 192 с.

**Объектом исследования** являются средневолокнистые сорта хлопчатника Бухара-6, Акдарья-6, Бухара-8, С-6524 и Бухара-102.

**Предметом исследования** являются физиологические и биохимические особенности степени засухоустойчивости хлопчатника, отбор засухоустойчивых сортов, повышение их устойчивости электростимуляцией.

**Методы исследования.** В диссертации применены физиологические, морфологические, биохимические, биометрические, статистические, фенологические, плазмолитические и газометрические методы исследования и метод сравнительного анализа.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

выявлены закономерности защитной адаптации хлопчатника к засухе на клеточном, тканевом и онтогенетическом уровне, научно обоснованы физиологические, биохимические, габитуальные формы засухоустойчивости сортов в зависимости от степени влажности почвы и на основе этого создана модель засухоустойчивых сортов хлопчатника;

разработана сравнительная характеристика сортов по физиолого-биохимической адаптации к засухе на основе механизмов адаптации к засухе – уменьшения расхода воды, накопления низкомолекулярных осмопротекторов, изменения обмена веществ, повышения эффективности использования воды;

определено повышение засухоустойчивости хлопчатника, урожайности и его качества в условиях дефицита воды в почве благодаря положительному влиянию электростимуляции на физиолого-биохимические процессы и водный обмен, что увеличивает водоудерживающую способность листьев, снижая дневной и остаточный водный дефицит;

разработан экспресс-метод определения остаточного водного дефицита в листьях и диффузионного сопротивления, количества связанной воды и связанного хлорофилла в листьях как степени устойчивости хлопчатника к почвенной засухе.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

для получения высоких и качественных урожаев в низовьях и средней части Зарафшанской долины, а также в хлопководческих хозяйствах засушливых районов рекомендованы к посеву засухоустойчивые и высокоурожайные сорта хлопчатника Бухара-6, Бухара-8 и Бухара-102;

разработан и предложен к внедрению экспресс-метод определения степени устойчивости хлопчатника к почвенной засухе;

выявлена эффективность применения электростимуляции для повышения засухоустойчивости, урожайности и качества урожая сортов хлопчатника, способ внедрен в производство.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования подтверждается применением методов, соответствием теоретических данных с полученными результатами опытов, применением адекватных методов для биохимического анализа и определения физиологических процессов в лабораторных и вегетационных опытах, статистической обработкой полученных многолетних экспериментальных

данных, предложениями и рекомендациями по внедрению результатов исследований в производство.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования состоит в том, что выявленные различия в ответной защитной реакции сортов хлопчатника при почвенной засухе на клеточном, тканевом и онтогенетическом уровнях служат для разработки физиолого-биохимических основ их адаптации в связи со степенью влажности почвы.

Практическая значимость работы заключается в обосновании возделывания засухоустойчивых сортов хлопчатника Бухара-6, Бухара-102 и Бухара-8 в засушливых регионах с повышенной температурой и недостатком воды для получения высокого и качественного урожая, а также экономии поливной воды.

**Внедрение результатов исследования.** Экспресс-метод определения степени засухоустойчивости хлопчатника к водному дефициту почвы и применение электростимуляции в условиях Бухарской области в 2012-2015 годах внедрены на площади 1,7 тыс. га (справка Министерства сельского и водного хозяйства от 9 марта 2016 года, 02/20-347). При этом в результате повышения засухоустойчивости сортов хлопчатника их урожайность увеличилась на 6,3%.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования доложены и обсуждены на 19 научно-практических конференциях международного и республиканского уровня, в том числе: «Биология, экология ва агротупроқшунослик таълими муаммолари ва истиқболи» (Ташкент, 2001), «Achievements of Biotechnology for the Future of Mankind» (Самарканд, 2001), «Вўза ва кузги буғдойнинг парваришлар агротехнологияларини такомиллаштириш» (Ташкент, 2003), «Углубление интеграции образования, науки и производства в сельском хозяйстве Узбекистана» (Ташкент, 2003), «Пахтачилик ва дончиликни ривожлантириш муаммолари» (Ташкент, 2004), «Орол бўйи экологик шароитида қишлоқ хўжалигини ривожлантириш муаммолари» (Нукус, 2005), «Вўза ва бошқа қишлоқ хўжалик ўсимликларидан тезпишарлик ҳамда мосланувчанликнинг эволюцион ва селекцион қирралари» (Ташкент, 2005), «Фан ютуқлари ва қишлоқ хўжалигини ривожлантириш истиқболлари» (Самарканд, 2005), «Биология–наука ХХІ века» (Пушино, Россия, 2006), «Қишлоқ хўжалигида экологик муаммолар» (Бухара, 2006), «Научное обеспечение национального проекта развития АПК» (Тверь, Россия, 2006), «Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари» (Ташкент, 2007), «Ботаника, биоэкология, ўсимликлар физиологияси ва биокимёси муаммолари» (Ташкент, 2011), «Взбекистон флораси биохилмахилиги ва ундан оқилона фойдаланиш муаммолари» (Самарканд, 2011), «Взбекистонда биотехнология ривожланиши ва истиқболлари» (Андижан, 2012), «Applied Sciences Europe: tendencies of Contemporary Development» (Stuttgart, Германия, 2013), «Агроэкологическая безопасность производства сельскохозяйственной продукции» (Тверь, Россия, 2014), «Физик кимёвий биологиянинг долзарб муаммолари» (Ташкент, 2015), «Қишлоқ хўжалик

экинлари агробиологияси ютуқлари, муаммолари ва истиқболлари» (Ташкент, 2015).

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 58 научных работ. Из них 10 научных статей, в том числе восемь в республиканских и две в зарубежных научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

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

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Влияние засухи на рост, развитие и физиологические особенности растений»** систематизирован и теоретически проанализирован обзор исследований по проблемам засухоустойчивости и её отрицательному влиянию на сельскохозяйственные растения в связи с водным обменом растений.

Показана зависимость засухоустойчивости растений от уровня устойчивости растительной клетки к длительному водному дефициту, от различий в водном балансе у растений с различной степенью устойчивости в естественной среде. Обосновано, что растения, произрастающие в одинаковых естественных условиях, устойчивы к засухе в различной степени, т.е. изменения в водном балансе непосредственно зависят от степени приспособленности растения. Рассмотрены степень водоснабжения совместно с агротехническими мероприятиями в регуляции интенсивности роста, оптимальная влажность, активизирующая физиологические процессы растений, создаст условия для эффективного использования воды.

Выяснено разнообразие негативного влияния водного дефицита на ростовые процессы в зависимости от факторов среды, в частности сильного влияния засухи на ростовые процессы. Установлено, что ответная реакция растений на неблагоприятные факторы зависит от этапов индивидуальной реакции и реституции, т.е. восстановления.

Обосновано негативное влияние засухи как на рост всего растения, так и на его формирующиеся органы, вследствие чего уменьшается биологический и хозяйственный урожай. Недостаток воды в почве снижает скорость роста растений и отрицательно влияет на качество урожая.

Доказано, что дефицит воды в почве существенно влияет на все периоды развития растений, негативное влияние засухи наблюдается даже после восстановления оптимальной степени увлажненности почвы. Согласно многим экспериментальным данным, рост растений более чувствителен к засухе, чем фотосинтез.

Анализ научных сведений показывает, что под влиянием засухи в первую очередь изменяется водный баланс растений, который в свою очередь вызывает ряд изменений в физиологических и биохимических процессах: процессы роста и развития тормозятся, общая урожайность снижается.

Во второй главе диссертации **«Места проведения опытов и почвенно-климатические условия»** описаны материалы и методы исследований. Опыты

проведены в лаборатории и на экспериментальном поле Бухарского государственного университета, а также на полях фермерских хозяйств Каракульского, Алатского и Караулбазарского районов. Почва экспериментального участка – лугово-аллювиального типа, глубина залегания грунтовых вод 2–3 метра. Исходя из начальной влажности почвы, объемного веса и влагоемкости почвы определяли степень дефицита влаги и нормы полива.

Каждый экспериментальный участок разделили на три части, повторность опытов четырехкратная. Опыты проводились согласно агротехнике, принятой в хозяйствах. Удобрения вносили во время вспашки, с посевом и в разные периоды роста и развития (три раза). Общее количество минеральных удобрений составило 250 кг/га азота, 175 фосфора и 100 кг/га калия. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, вычисления и эксперименты провели по методикам УзНИИХ.

Измерение всех физиологических показателей и фенологические наблюдения проводили в фазах бутонизации, цветения и плодоношения хлопчатника. Для исследований брали развитый четвертый лист с верхушечки главного стебля растений.

Физиолого-биохимические процессы засухоустойчивости и показатели особенностей защитной адаптации сортов хлопчатника определены общепринятыми методами физиологии и биохимии растений.

Для повышения засухоустойчивости сортов хлопчатника использовали метод электростимуляции растений (Мухаммадиев и др., 2005), который проводили перед посевом семян и в фазах бутонизации и цветения. Полученные результаты исследований статистически обработаны с определением наименьшей существенной разницы (Доспехов, 1985).

В третьей главе диссертации **«Показатели адаптации хлопчатника к засухе»** приведены результаты исследований по изучению физиологических и биохимических показателей при различной влажности почвы сорта хлопчатника Бухара-6.

В ходе наших исследований было изучено диффузионное сопротивление листьев хлопчатника при различной степени влажности почвы в фазах бутонизации, цветения и плодоношения (табл. 1).

Диффузионное сопротивление листьев тесно связано с интенсивностью транспирации и существенно влияет на фотосинтетическую продуктивность растений. В условиях почвенной засухи повышение диффузионного сопротивления листьев является одной из защитно-приспособительных реакций растения к засухе.

Диффузионное сопротивление листьев хлопчатника во всех вариантах опыта увеличивалось с фазы бутонизации до плодоношения. С уменьшением степени влажности почвы повышалось диффузионное сопротивление листьев. В варианте с 30%-ным увлажнением почвы диффузионное сопротивление листьев было самым высоким относительно других вариантов. В фазе бутонизации в варианте с 50%-ным увлажнением почвы относительно контроля диффузионное сопротивление листьев было больше на 27,2%, а с 30%-ным

увлажнением – на 57,1%; в фазе цветения соответственно 13,2 и 38,6%, в фазе плодоношения 20,3 и 39,8%.

Таблица 1

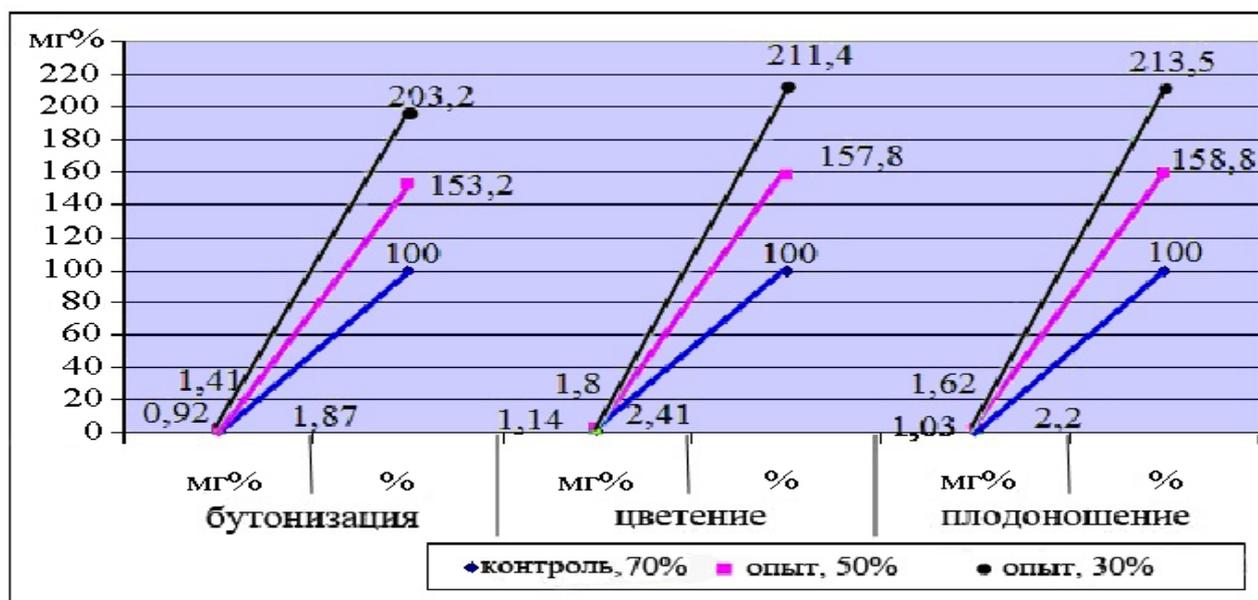
**Диффузионное сопротивление листьев хлопчатника**

Вариант	Влажность почвы, %	Бутонизация		Цветение		Плодоношение	
		ДС	ОК	ДС	ОК	ДС	ОК
Контроль	70	7,7±0,3	100,0	10,6±0,6	100,0	12,3±0,3	100,0
Опыт	50	9,8±0,2	127,2	12,0±0,5	113,2	14,8±0,3	120,3
Опыт	30	12,1±0,1	157,1	14,7±0,2	138,6	17,2±0,4	139,8

**Примечание:** ДС – диффузионное сопротивление, сек/см.; ОК – относительно контроля, %

Показано, что содержание пролина в листьях хлопчатника тесно связано со степенью увлажнения почвы и различается по фазам развития растений (рис.1).

Согласно данным литературы, атмосферная и почвенная засуха отрицательно влияет на белковый обмен растений и как следствие резко изменяет фракционный состав белков. Количество аминокислот в листьях, в частности пролина, повышается в условиях засухи. Увеличение количества пролина свидетельствует о защитной реакции растений на засуху.



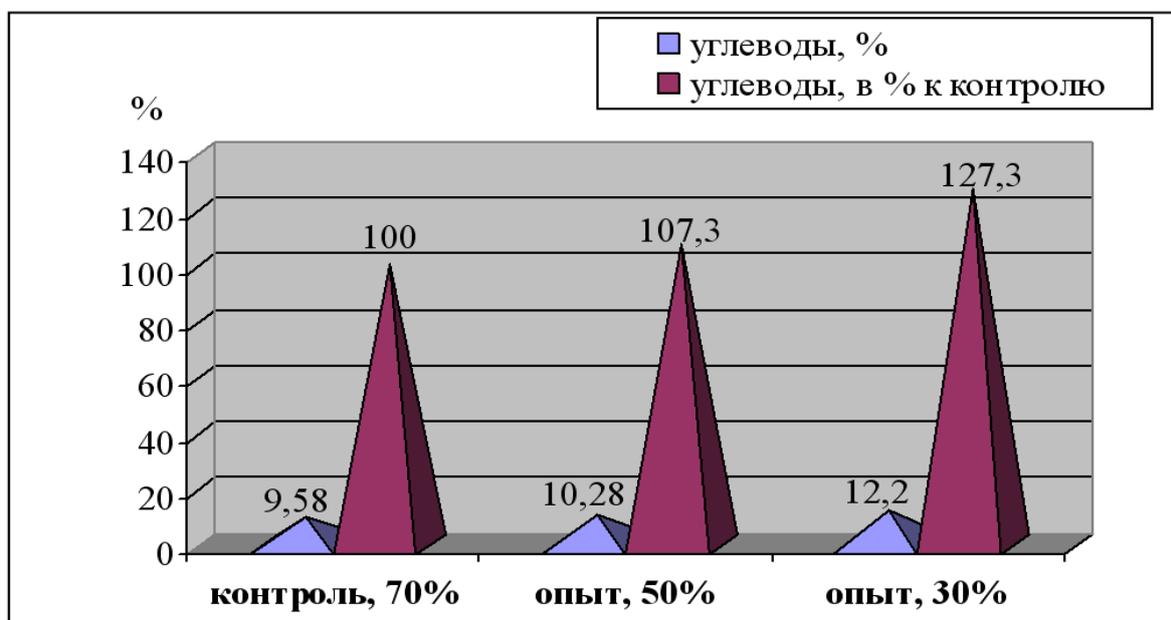
**Рис. 1. Содержание пролина в листьях хлопчатника**

Со снижением степени увлажнения почвы содержание пролина увеличивалось. В фазе бутонизации хлопчатника в варианте с 50%-ным (ограниченное) увлажнением почвы относительно контроля содержание

пролина в листьях составило 153,2, а с 30%-ным увлажнением (почвенная засуха) 203,2%; в фазе цветения соответственно 157,8 и 211,4%, в фазе плодоношения 158,8 и 213,5%.

В процессах формирования устойчивости растений к засухе и высоким температурам большое значение имеет углеводный обмен. В ходе исследований определено содержание глюкозы, сахарозы, мальтозы и крахмала в фазе цветения растений хлопчатника (рис. 2).

В условиях оптимального увлажнения почвы содержание глюкозы было значительно меньше по сравнению с остальными вариантами, под влиянием засухи содержание глюкозы существенно увеличивается. Так, в варианте с 30%-ным увлажнением почвы содержание глюкозы возросло на 147,5% по сравнению с контрольным вариантом. В условиях почвенной засухи содержание сахарозы по отношению к контролю составило 140,2%. В условиях 30%-ного увлажнения почвы содержание мальтозы было значительно больше по сравнению с контролем и достигло 284,6%.



**Рис. 2. Количество углеводов в листьях хлопчатника, (% от сухого веса)**

Снижение степени увлажнения почвы уменьшает количество крахмала. В условиях оптимального увлажнения почвы содержание крахмала было значительно больше по сравнению с остальными вариантами. В варианте с 50%-ным увлажнением почвы наблюдалось снижение содержания крахмала на 68,3%, а при 30%-ном увлажнении почвы оно составило 49% по сравнению с контролем. При сравнении суммы изученных углеводов выявлено увеличение содержания углеводов на 127,3% по отношению к контролю.

В четвертой главе диссертации «**Влияние засухи на физиологические и биохимические процессы сортов хлопчатника**» приведены данные по

физиолого-биохимическим особенностям защитно-приспособительных реакций сортов хлопчатника при различной влажности почвы.

Общее содержание воды, в том числе метаболической воды, у различных сортов хлопчатника было больше в вариантах с 70%-ным увлажнением почвы, в то же время количество связанной воды меньше. При 30%-ном увлажнении почвы наблюдается обратная закономерность (табл. 2).

**Таблица 2**

**Содержание связанной воды в листьях сортов хлопчатника, %**

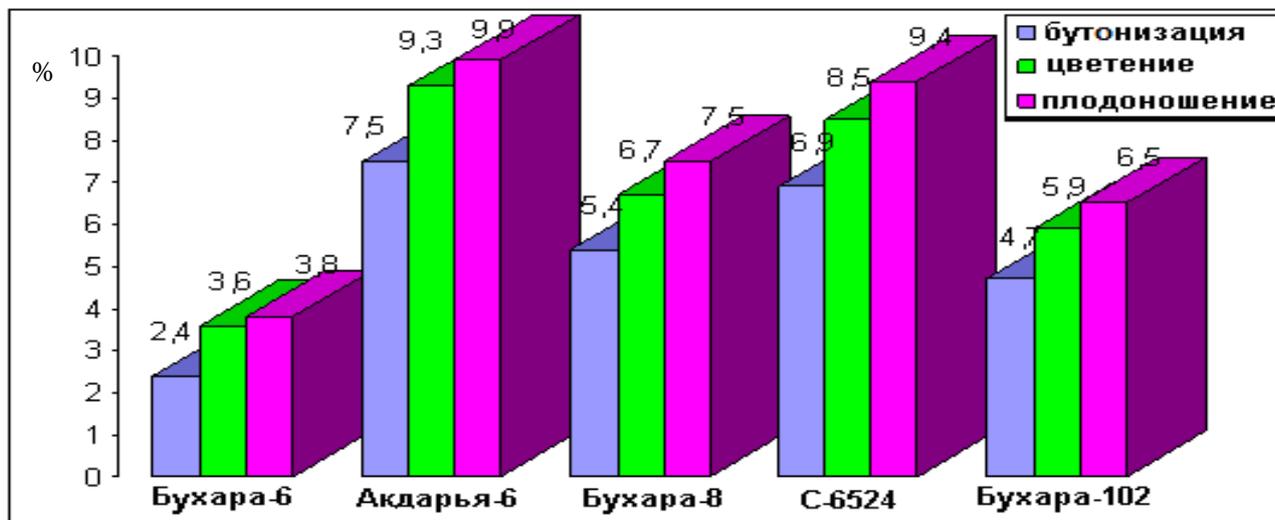
П/н	Сорт хлопчатника	Бутонизация	Цветение	Плодоношение
Влажность почвы 70 %				
1	Бухара-6	33,4±0,37	35,6±0,29	37,4±0,37
2	Акдарья-6	25,8±0,25	27,0±0,25	28,9±0,23
3	Бухара-8	29,4±0,18	30,7±0,20	32,4±0,32
4	С-6524	27,5±0,22	29,0±0,34	30,2±0,17
5	Бухара-102	31,2±0,26	33,5±0,12	35,6±0,28
	$S_x$ %	3,4	3,3	1,4
	$HCP_{05}$	1,5	1,6	0,7
Влажность почвы 30 %				
1	Бухара-6	43,1±0,37	46,8±0,43	47,2±0,36
2	Акдарья-6	33,2±0,16	34,7±0,36	35,6±0,30
3	Бухара-8	40,1±0,21	41,5±0,41	42,8±0,38
4	С-6524	37,0±0,17	38,9±0,52	39,7±0,21
5	Бухара-102	42,0±0,40	43,4±0,51	44,7±0,24
	$S_x$ %	1,9	1,9	2,6
	$HCP_{05}$	1,1	1,2	1,7

С фазы бутонизации до плодоношения сортов хлопчатника наблюдается уменьшение общей и метаболической воды при обоих условиях увлажнения, а количество связанной воды повышается. У сортов в условиях ограниченной (30%) по сравнению с оптимальной (70%) увлажненности наблюдаются заметные различия по содержанию связанной воды. Отмечены также различия между сортами по количеству связанной воды. Особенно по количеству связанной воды выделялись сорта хлопчатника Бухара-6, Бухара-102 по сравнению с другими.

В ходе вегетационных опытов параллельно дневному был изучен остаточный водный дефицит в листьях растений изученных сортов хлопчатника. Результаты исследований приведены на рис. 3.

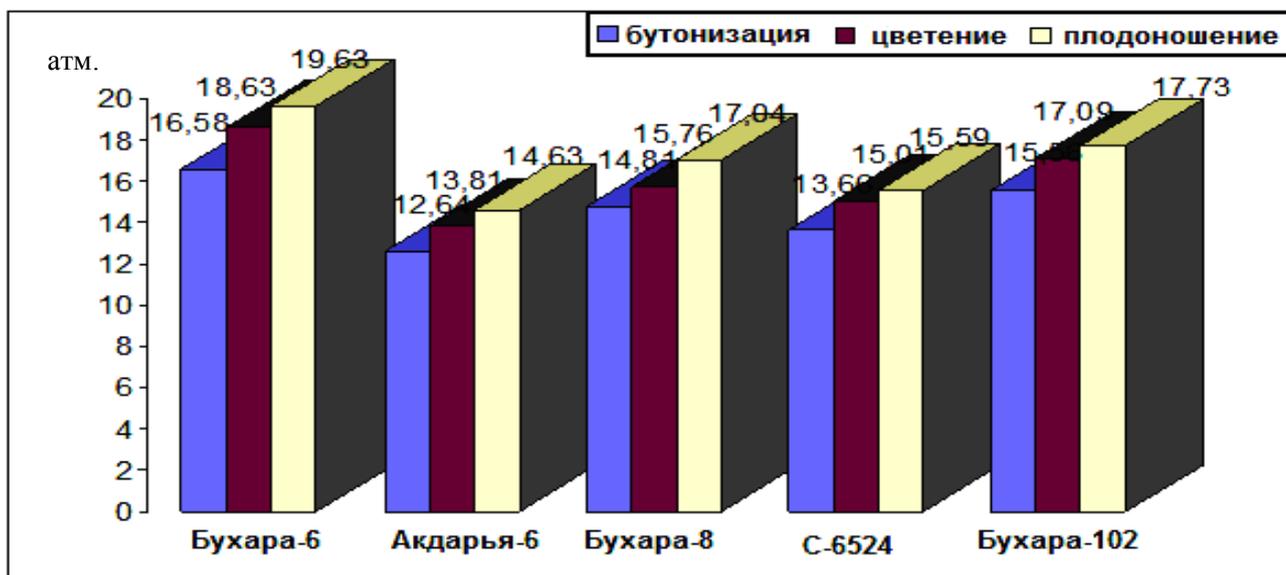
Согласно полученным данным, остаточный водный дефицит зависит от степени влажности почвы и фаз развития сортов хлопчатника. В условиях ограниченной (30%) влажности почвы величина остаточного водного дефицита

была высокой. Сорты хлопчатника различаются между собой по этому показателю. В условиях почвенной засухи сорта Акдарья-6 и С-6524 характеризовались самым высоким показателем остаточного водного дефицита, а Бухара-6 и Бухара-102 – самыми низкими.



**Рис. 3. Остаточный водный дефицит в листьях сортов хлопчатника, % (влажность почвы 30%)**

При снижении степени влажности почвы наблюдается увеличение концентрации клеточного сока растений хлопчатника (рис. 4).



**Рис. 4. Осмотическое давление клеточного сока сортов хлопчатника, атм. (влажность почвы 30 %)**

Изучен уровень взаимосвязи количества хлорофилла с его белково-липидными соединениями. Содержание общего и связанного хлорофилла было

высоким в условиях почвенной засухи у сортов Бухара-6, Бухара-102 и Бухара-8 (табл. 3).

Показана зависимость этих двух показателей от фазы развития растений. Наблюдается увеличение содержания хлорофиллов и их связанной формы начиная с фазы бутонизации до цветения. В фазе плодоношения отмечается незначительное снижение этого показателя. У всех сортов хлопчатника, выращенных в условиях 30%-ного увлажнения почвы, по сравнению с 70%-ным увлажнением содержание хлорофиллов снижалось, а содержание их связанной формы увеличивалось.

Таблица 3

**Содержание связанного хлорофиллов в листьях  
сортов хлопчатника, %**

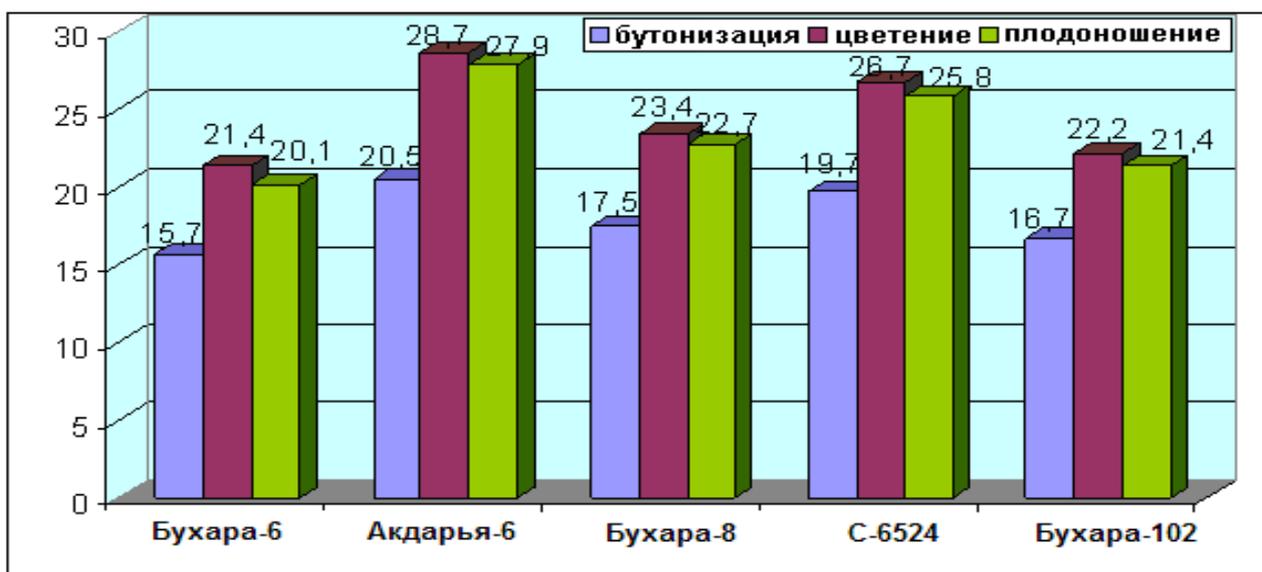
П/н	Сорт хлопчатника	Бутонизация	Цветение	Плодоношение
Влажность почвы 70 %				
1	Бухара-6	35,4±0,35	37,5±0,37	34,4±0,46
2	Акдарья-6	27,0±0,37	28,7±0,40	28,2±0,38
3	Бухара-8	32,4±0,42	35,1±0,41	31,8±0,50
4	С-6524	30,2±0,38	32,0±0,52	31,3±0,44
5	Бухара-102	34,5±0,26	36,2±0,28	33,1±0,56
	$S_x$ %	3,2	2,9	3,6
	$HCP_{05}$	1,6	1,5	1,8
Влажность почвы 30 %				
1	Бухара-6	38,4±0,45	40,7±0,68	39,5±0,63
2	Акдарья-6	29,0±0,29	30,2±0,64	29,8±0,58
3	Бухара-8	35,0±0,23	37,0±0,53	36,3±0,66
4	С-6524	32,1±0,33	33,4±0,66	32,5±0,48
5	Бухара-102	37,2±0,34	38,8±0,71	38,0±0,74
	$S_x$ %	2,9	2,5	2,6
	$HCP_{05}$	1,5	1,4	1,4

Мы изучали влияние степени увлажнения почвы на интенсивность фотосинтеза в листьях хлопчатника в полевых и вегетационных опытах. Почвенная засуха негативно влияет на интенсивность фотосинтеза изученных сортов хлопчатника. Оптимальное увлажнение почвы, положительно влияя на интенсивность фотосинтеза, активизирует накопление органических веществ. Самые низкие показатели интенсивности фотосинтеза у всех сортов наблюдались в варианте с 30%-ным увлажнением почвы.

Отмечена тесная связь интенсивности дыхания сортов хлопчатника со степенью влажности почвы. В фазе цветения интенсивность дыхания была

самой высокой при оптимальном (70%) увлажнении почвы по сравнению с остальными фазами развития (рис. 5). С наступлением фазы плодоношения отмечалось незначительное снижение интенсивности дыхания у всех сортов. Эта закономерность прослеживалась во всех фазах развития и в варианте с 30%-ным увлажнением почвы.

Величина этого показателя в фазе цветения была самой высокой в условиях почвенной засухи по сравнению с условиями оптимального увлажнения.



**Рис. 5. Интенсивность дыхания сортов хлопчатника, мгСО<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·ч на сырую массу (влажность почвы 30%)**

$$S_x \% = 3,8; \quad НСР_{05} = 1,2$$

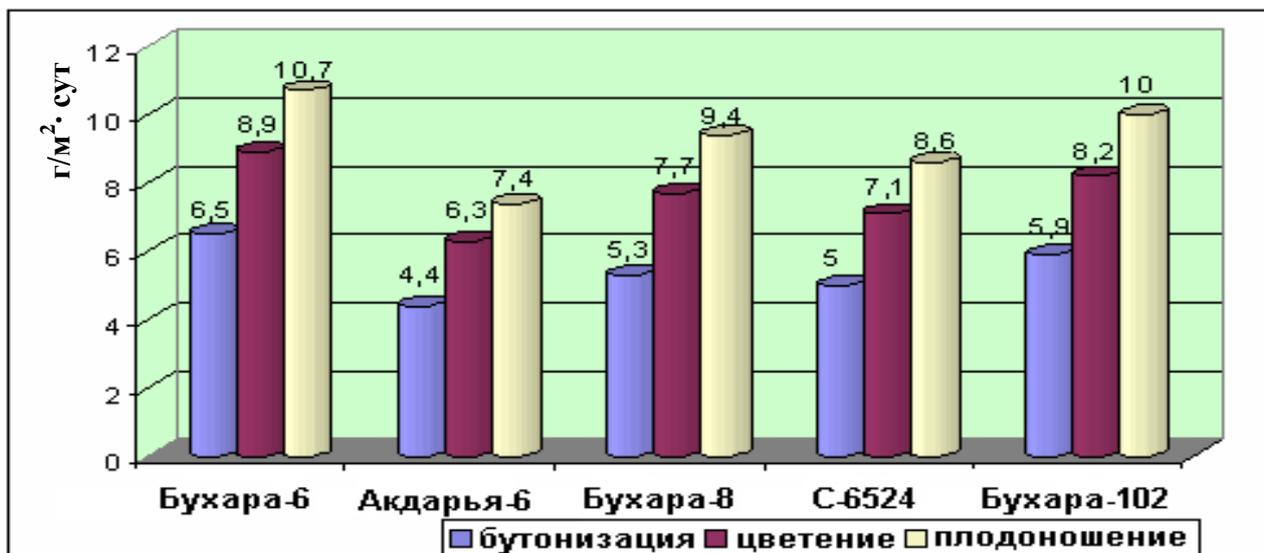
Водный дефицит в почве негативно влиял на дыхание во всех фазах развития изученных сортов хлопчатника. Интенсивность дыхания была самой высокой в фазе цветения по сравнению с фазами бутонизации и плодоношения. У растений всех сортов отмечено снижение величины этого показателя при оптимальной 70%-ной влажности по сравнению с 30%-ным увлажнением почвы.

Даже в этих экстремальных условиях у сортов Бухара-6, Бухара-102 и Бухара-8 сильных изменений не наблюдалось, что в очередной раз свидетельствует о высокой степени адаптации этих сортов к засухе.

В пятой главе диссертации «Влияния засухи на продуктивность сортов хлопчатника» приведены результаты исследований по росту растений сортов хлопчатника, увеличению площади листьев, образованию плодоорганов, чистой продуктивности фотосинтеза, а также продуктивности и её качественных показателей.

Уровень чистой фотосинтетической продуктивности листьев независимо от схемы полива почвы повышался от фазы бутонизации до плодоношения (рис. 6). У всех сортов хлопчатника значения этого показателя были высокими при схеме полива 1-3-1.

Уменьшение количества полива, т.е. увеличение степени засухи, привело к снижению чистой продуктивности фотосинтеза, и самые низкие показатели наблюдались при схеме полива 1-1-1.

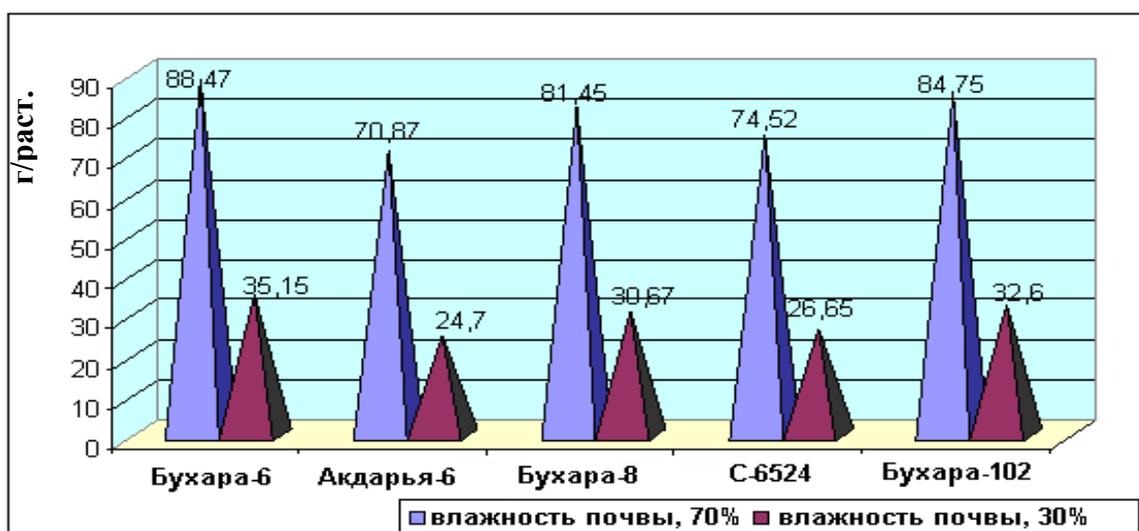


**Рис. 6. Чистая фотосинтетическая продуктивность, г/м<sup>2</sup>·сутка**

$S_x\% = 12,6$  схема полива 1-1-1  $HCP_{05} = 1,4$

У засухоустойчивых сортов Бухара-6 и Бухара-102 этот показатель снижался медленнее по сравнению с другими сортами. Такие особенности сортов, возможно, обуславливаются их биологическими, в том числе физиологическими свойствами.

Полученные данные по изучению урожайности сортов хлопчатника в вегетационных опытах приведены на рис. 7.



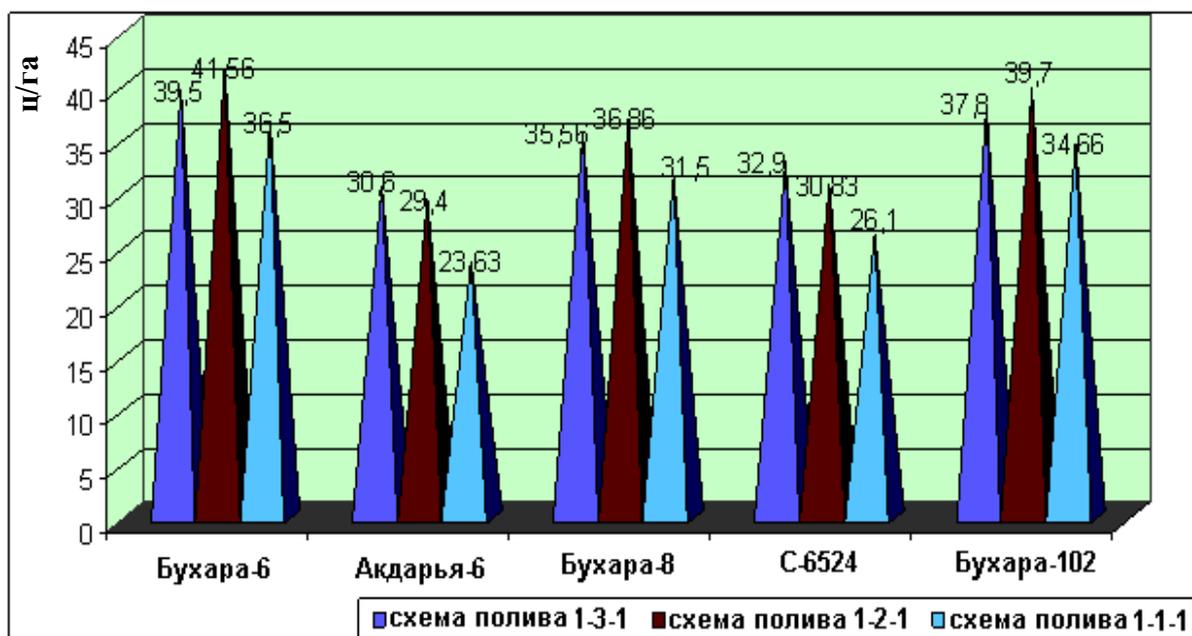
**Рис. 7. Урожайность сортов хлопчатника, на 1 растение/г**

$S_x\% = 0,98$ ;  $HCP_{05} = 1,56$

Согласно этим результатам, урожайность всех изученных сортов хлопчатника прямо зависела от степени влажности почвы.

В варианте с оптимальной 70%-ной степенью увлажнения почвы урожай одного растения составил у сорта Бухара-6 – 88,47, Акдарья-6 – 70,87, Бухара-8 – 81,45, С-6524 – 74,52 и Бухара-102 – 84,75 грамма. В условиях ограниченной (30%) влажности почвы величина урожая изученных сортов хлопчатника была меньше в 2-3 раза по отношению к оптимальной степени увлажнения. Такое снижение наблюдалось особенно у сортов С-6524 и Акдарья-6.

Влияние степени водообеспечения на урожайность сортов хлопчатника изучено и в полевых опытах. Урожайность изученных сортов хлопчатника различалась в зависимости от степени влажности почвы (рис. 8).



**Рис. 8. Урожайность сортов хлопчатника, ц/га**

$$S_x \% = 1,59; HCP_{05} = 0,87, \text{ схема полива 1-3-1}$$

$$S_x \% = 3,02; HCP_{05} = 1,66, \text{ схема полива 1-2-1}$$

$$S_x \% = 1,84; HCP_{05} = 0,86, \text{ схема полива 1-1-1}$$

Как показано на рисунке, урожайность снижается у сортов Акдарья-6 и С-6524 при схеме полива 1-2-1. По сравнению со схемой полива 1-3-1 у сортов Бухара-6, Бухара-102 и Бухара-8 урожай увеличивается при схеме полива 1-2-1. В варианте со схемой полива 1-1-1 урожайность снижалась у всех сортов хлопчатника, особенно резко у сортов Акдарья-6 и С-6524. Даже в таких условиях увлажнения почвы сорта Бухара-6 и Бухара-102 отличались более высокой урожайностью по сравнению с другими изученными сортами.

Известно, что для получения высококачественного урожая хлопчатника необходимо в полной мере удовлетворить потребности растений в питательных

веществах и воде. В опытах отмечена тесная связь между качественными показателями урожая изученных сортов и степенью влагообеспеченности.

Одним из основных показателей урожая сортов хлопчатника является выход волокна. Показана взаимосвязь количества волокна от степени влажности почвы. В условиях оптимального (70%) увлажнения почвы у всех изученных сортов хлопчатника наблюдался высокий выход волокна. Снижение влажности почвы до 30% уменьшило выход волокна у всех сортов хлопчатника. В условиях ограниченного увлажнения почвы различия в выходе волокна между сортами хлопчатника обусловлены биологическими особенностями растений.

Изучалось влияние влажности почвы на длину волокна сортов хлопчатника. В условиях оптимального увлажнения этот показатель был высоким у всех изученных сортов хлопчатника. В условиях 30%-ной влажности почвы длина волокна всех сортов хлопчатника снижалась. При этом выявлены сортовые особенности растений. Степень влажности почвы по-разному влияет и на массу 1000 семян. В варианте с ограниченной (30%) влажностью почвы масса 1000 семян была существенно ниже, чем в варианте с оптимальной (70%) увлажненностью почвы.

Результаты вегетационных и полевых опытов показали, что качественные характеристики урожая (выход и длина волокна, масса 1000 семян) неразрывно связаны со степенью влажности почвы. В условиях почвенной засухи величины всех изученных качественных показателей снижаются. Снижение качественных показателей различалось также между сортами, что, вероятно, обусловлено биологическими особенностями сортов.

Согласно полученным результатам, в условиях ограниченной влажности почвы сорта Бухара-6, Бухара-102 и Бухара-8 отличались высокими показателями по сравнению с сортами Акдарья-6 и С-6524.

В шестой главе диссертации **«Повышение засухоустойчивости сортов хлопчатника»** приведены сведения по повышению засухоустойчивости сортов хлопчатника, применению экологически чистого метода электростимуляции и влиянию его на продуктивность и качество урожая.

Влияние электростимуляции хлопчатника мы изучали на фоне различной водообеспеченности. Во всех вегетационных опытах влажность почвы составляла 70% и 30% от ПВП. Полевые опыты проводили при схемах полива 1-3-1, 1-2-1, 1-1-1.

Выявлены изменения в содержании общей воды в листьях хлопчатника под действием влажности почвы и электростимуляции. При снижении влажности почвы прослеживается уменьшение содержания воды в листьях. В условиях водного дефицита в почве (схема полива 1-1-1) по сравнению с вариантами с оптимальной степенью увлажнения почвы (схема полива 1-3-1) в фазе цветения содержание воды было на 4,05%, плодоношения на 4,5% и в фазе созревания на 5,25% меньше.

В вариантах со средней увлажненностью почвы (1-2-1) содержание воды тоже было меньше – в фазе цветения на 1,7%, плодоношения на 3,1% и в фазе созревания на 3,1%. В опытах эти показатели были определены в самый

критический этап потребности хлопчатника в воде – в фазе цветения. Показано, что общий водный дефицит в листьях растений, выращенных в условиях засухи, по сравнению с оптимальным увлажнением несколько больше, т.е. водный дефицит растений, выращенных в условиях почвенной засухи, на 3,0% больше, чем в условиях оптимального увлажнения.

Согласно полученным данным, водоудерживающая способность листьев различается по вариантам опыта и схемам полива. Оптимальная (схема полива 1-3-1), относительно сниженная влажность почвы (схема полива 1-2-1) и её дефицит (1-1-1) являются причиной увеличения водоудерживающей способности листьев растений. Растения контрольного варианта расходовали в 3,7% меньше воды по сравнению с выращенными в условиях недостатка воды.

Результаты полевых опытов свидетельствуют, что электрообработка является одним из сильных факторов в развитии площади листовой поверхности растений. В опытном варианте с электростимуляцией площади листьев были больше в фазе цветения на 25,7%, в фазе бутонизации на 16,4% и в фазе созревания на 11,8% по сравнению с контролем.

Площади листьев у растений, выращенных в условиях водного дефицита относительно контрольного варианта были больше в фазе цветения на 43,9%, в фазе плодоношения на 28,1% и в фазе созревания на 21,6%. Эти данные свидетельствуют о высоком потенциале электростимуляции в условиях водного дефицита в почве.

В то время как водный дефицит почвы отрицательно сказывается на чистой продуктивности фотосинтеза растений хлопчатника, электростимуляция оказывает положительное действие (табл. 4).

**Таблица 4**

**Влияние электростимуляции на чистую продуктивность фотосинтеза хлопчатника, г/м<sup>2</sup>·сутка**

П/н	Вариант	Схема полива	Цветение		Плодоношение	
			г/м <sup>2</sup> ·сут	%	г/м <sup>2</sup> ·сут	%
1	Контроль	1-3-1	10,05±0,31	100,0	11,27±0,45	100,0
		1-2-1	8,21±0,24	81,7	9,03±0,38	80,1
		1-1-1	6,44±0,53	64,0	7,50±0,67	66,5
2	Опыт	1-3-1	12,10±0,37	120,4	13,71±0,76	121,7
		1-2-1	10,92±0,62	108,6	12,16±0,42	107,9
		1-1-1	9,91±0,43	98,7	11,02±0,31	97,8
	$S_x$ %		3,00		4,64	
	$HCP_{05}$		0,52		0,90	

Как видно из данных табл. 4, чистая продуктивность фотосинтеза в варианте с водным дефицитом относительно растений контрольного варианта в фазе цветения была ниже на 36,0% и в фазе плодоношения на 33,5%.

Аналогичные результаты получены и в вариантах со средней степенью водообеспечения.

В опытных вариантах с электростимуляцией наблюдалось увеличение урожая. Так, величина урожая в условиях с оптимальной (70%) и ограниченной (30%) увлажненностью почвы была высокой. Степень эффективности электростимуляции была выше в условиях оптимальной влажности.

По сравнению с контрольным вариантом урожай одного растения варианта с оптимальной степенью увлажнения был больше на 7,9 г. В условиях ограниченной влажности почвы прирост урожая составлял 4,6 г и вес урожая был больше на 7,8% благодаря электростимуляции. Полученные результаты показывают, что электростимуляция повышает устойчивость хлопчатника к засухе.

## **ВЫВОДЫ**

На основе проведённых исследований по докторской диссертации на тему «Физиологические особенности устойчивости сортов хлопчатника к засухе» представлены следующие выводы.

1. Выявлены закономерности защитной адаптации хлопчатника к засухе на клеточном, тканевом и онтогенетическом уровне, научно обоснованы физиологические, биохимические, габитуальные формы засухоустойчивости сортов в зависимости от степени влажности почвы и на основе этого создана модель засухоустойчивых сортов хлопчатника.

2. На основе механизмов адаптации к засухе – уменьшение расхода воды, накопление низкомолекулярных осмопротекторов, изменения обмена веществ, повышения эффективности использования воды – разработана сравнительная характеристика сортов по физиолого–биохимической адаптации к засухе.

3. Выяснена зависимость реакции сортов хлопчатника к почвенной засухе от их сортовых особенностей и влияние уровней водообеспеченности на физиологические и биохимические процессы, а также на урожай и его качество.

4. В условиях оптимального увлажнения почвы у изученных сортов хлопчатника отмечены более низкие показатели дневного и остаточного дефицита воды, водного потенциала листьев, осмотического давления клеточного сока, вязкости протоплазмы и степени обезвоживания клеток и устойчивости к жаре по сравнению с растениями в условиях почвенной засухи.

5. Почвенная засуха повышает содержание связанной воды, водный дефицит в листьях, степень вязкости протоплазмы и устойчивости листьев к обезвоживанию и жаре. Обнаружено, что все показатели, характеризующие физиолого-биохимические аспекты устойчивости к засухе, были самыми высокими у засухоустойчивых сортов хлопчатника.

6. Для определения степени устойчивости хлопчатника относительно водного дефицита разработан и предложен экспресс-метод определения остаточного водного дефицита и диффузионного сопротивления листьев, количества связанной воды и связанного хлорофилла.

7. Достигнуто повышение засухоустойчивости, урожая и его качества на основе применения экологически чистого метода электростимуляции в годы водного дефицита, почвенной и атмосферной засухи.

8. Для получения высоких и качественных урожаев в хлопководческих хозяйствах засушливых регионов рекомендуются к посеву засухоустойчивые и высокоурожайные сорта хлопчатника Бухара-6, Бухара-102, Бухара-8.

9. Высокий и качественный урожай сортов Бухара-6, Бухара-102 и Бухара-8 наблюдался при схеме полива 1-2-1, у сортов С-6524 и Акдарья-6 – 1-3-1. Урожайность сортов хлопчатника составила у сорта Бухара-6 – 38,4-40,7 ц/га, Бухара-102 – 37,5-38,5 ц/га, Бухара-8 – 35,3-36,4 ц/га, качество их волокна полностью отвечает требованиям мирового стандарта.

**SCIENTIFIC COUNCIL № 16.07.2013.B.15.01 ON AWARD OF SCIENTIFIC  
DEGREE OF DOCTOR OF SCIENCES AT THE INSTITUTE OF GENE  
POOL OF PLANTS AND ANIMALS, NATIONAL UNIVERSITY OF  
UZBEKISTAN AND THE INSTITUTE OF GENETICS AND PLANT  
EXPERIMENTAL BIOLOGY**

---

**BUKHARA STATE UNIVERSITY**

**KHOLLIEV ASKAR ERGASHOVICH**

**PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF COTTON VARIETIES  
RESISTANT TO DROUGHT**

**03.00.07 – Plant physiology and biochemistry  
(biological sciences)**

**ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION**

**TASHKENT – 2016**

**The subject of the doctoral dissertation is registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number 30.09.2014/B 2014.3-4.B 65**

The doctoral dissertation has been carried out at Bukhara State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English) is posted on the webpage at the address: [www.flora-fauna.uz](http://www.flora-fauna.uz) and information-educational portal "ZiyoNet" at the address: [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)

**Scientific consultant:** **Safarov Karimjon Safarovich,**  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**Official opponents:** **Shadmanov Rustam Kulmuradovich,**  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**Rakhmankulov Saidakbar Rakhmankulovich,**  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**Davronov Kodirjon Sotvoldievich,**  
Doctor of Biological Sciences, Professor

**Leading organization:** **Samarkand Agriculture Institute**

The defence will take place on «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2016 at\_\_\_\_at the meeting of the Scientific Council No. 16.07.2013.B.15.01 at the Institute of Gene Pool of Plants and Animals, the National University of Uzbekistan and the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology at the address: 232 Bogishamol Street, 100053 Tashkent city. The Conference hall of the Institute of Gene Pool of Plants and Animals. Tel.: (99871)289-04-65, fax: (99871)262-79-38, e-mail: [botany@uzsci.net](mailto:botany@uzsci.net)

The doctoral dissertation is registered in the Information-Resource Centre of the Institute of Gene Pool of Plants and Animals under No. \_\_\_\_ . It is possible to review it in the Information-Resource Centre of the Institute of Gene Pool of Plants and Animals at the address:, 232 Bogishamol Street, 100053 Tashkent city. IGPPA. Tel.: (99871)289-04-65, fax: (99871)262-79-38.

The abstract of the dissertation is distributed on «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2016 year  
Protocol at the register No\_\_\_\_\_dated\_\_\_\_\_2016 year

**K.Sh. Tadjibayev,**  
Chairman of the Scientific Council on Award of  
Doctoral Degree, D.B.S.

**U.T.Mirzayev,**  
Secretary of the Scientific Council on Award of  
Doctoral Degree, Ph. D.

**Sh.Yunuskhonov,**  
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific  
Council on Award of Doctoral Degree, D.B.S.,  
Professor

## INTRODUCTION (abstract of doctoral dissertation)

**The urgency and relevance of the theme of the dissertation.** Global changes in the climate of the world leading to the rise of temperature in biosphere and dry winds in summer months because of sharp decrease of relative humidity cause atmospheric and soil drought. In modern conditions of acute water deficit, it is extremely important to introduce water-saving agriculture technologies, including growing cotton varieties resistant to drought and with high coefficient of effective water usage.

A negative effect of such adverse environmental factors as atmospheric and soil droughts takes place in the most critical period, when cotton requires water in the flowering phase. It is in this period that water deficit in the soil and high air temperature produce a negative effect on the physiological and biochemical processes in cotton, resulting in the decline of cotton harvest yields and its quality. Zoning cotton varieties resistant to these adverse environmental factors and adapted to specific soil and climatic conditions is of high practical importance.

Provision of cotton with sufficient mineral fertilizers, timely application of agricultural and technical measures and crop rotation to a certain degree reduce the negative effect of drought. Besides, application of electrostimulation also increases the resistance of cotton varieties to negative influence of unfavourable factors.

Actuality of this problem is that soil-climatic conditions of cotton-growing regions of the Republic sharply differ. Potential possibilities of cotton varieties manifest themselves differently in connection with the level of agrotechnical methods of cultivated zones. A study of drought-resistant and protective-adaptive peculiarities of medium-fibre cotton in soil-climatic conditions in the mid-part and lower reaches of the Zarafshan Valley remains an actual problem.

The research of this dissertation in a certain degree serves to the solution of tasks stipulated in the decree PD-1288 of 23 February 2010 “About placement of cotton varieties and forecasting the volume of cotton-wool production in 2010” and the decree PD-1958 on 19 April 2013 “On measures of rational use of water resources and improvement of the ameliorative state of irrigated lands in the years 2013–2017” of the President of the Republic of Uzbekistan, and also in other legal documents adopted in this area.

**Relevance of the research to the priority areas of science and technology development of the republic.** The dissertation work was done in accordance with the following priority tendencies of science and technology development in the republic, especially V. “Agriculture, biotechnology, ecology and environmental protection”.

**Review of international researches on the topic of the dissertation.** The scientific research works directed to working out technologies of cotton growing, creation of high yield varieties resistant to unfavourable environmental factors, elucidation of their biologic peculiarities take place in leading scientific centres and higher educational establishments of the world, including, Department of Agriculture (USDA), State University of New Mexico (USA), Cotton Scientific-Research Institute (China), Institute of Plant Genetics and Agronomy (Pakistan), Agricultural

University (India), Scientific-Research Institute of Australia Cotton Growing (Australia), Institute of Plant Physiology (Russia).

As a result of the researches carried out in the world on the problem of plant adaptation to unfavourable environmental conditions, a number of scientific results were obtained, including: manifestation of drought resistance in genotypical and phenotypical peculiarities were determined (State University of New Mexico, USA); physiologic changes under the influence of various stresses and the degree of adaptation were scientifically substantiated (Cotton Scientific-Research Institute, China); degrees of manifestation of drought resistant signs in hybrids and their appropriateness were worked out (Institute of Plant Genetics and Agronomy, Pakistan); connection of water exchange and photosynthesis productivity with biochemical processes under drought action were revealed (Agricultural University, India); a number of biochemical and physiologic ways of increasing the drought-resistance and adaptation were elaborated (Institute of Plant Physiology, Russia).

Researches are being carried out in several prior directions in the world on the selection of drought resistant varieties of cotton with high quantity and quality yield, including: creating new varieties of cotton resistant to unfavourable ecologic environmental factors with economically valuable signs; increasing the adaptive potential of cotton; working out scientifically motivated recommendations on cultivation in various soil-climatic regions, where deficit of water is observed; definition of draught- and salt-tolerant genotypes on the base of selection and molecular methods; creation of methods of the plants' tolerance using biologically active substances and microelements.

**The degree of study of the problem.** Genetic bases of plant drought-resistance and water provision were studied by such foreign scientists as P.J.Kramer, J.S.Boyer, J.F.Zhang, M.Iqbal, M.A.Khan<sup>1</sup>, and in CIS countries separate physiologic indices in drought, intensity of photosynthesis and respiration, and connection with the activity of ferments are observed in scientific works of V.N.Jolkevich, I.G.Shmatko and I.V.Kosakovskaya<sup>2</sup>.

In the research, studies carried out in our country on water regime and influence of the degree of water availability, irrigation methods, mineral fertilizers, agrotechnical practices on cotton productivity (G.A.Bezborodov, A.E.Avliyakov), genetic and physiological indicators of drought resistance varieties and hybrids of cotton (S.M.Nabiyev, H.H.Matniyazova), the biochemical features of some physiological aspects of the impact of drought on growth, development and productivity of cotton (H.S.Samiev, J.H.Khodjaev, R.M.Usmanov) were scientifically motivated.

<sup>1</sup> Kramer P.J., Boyer J.S. Water relations of plants and soils. – New York: Academic, 1995. – 495 p.; Zhang H., Xue Y., Wang Z., Yang J., Zhang J. Morphological and Physiological Traits of Roots and Their Relationships with Shoot Growth in “Super” Rice // Field Crops Res. 2009. V.113. – P.31-40.; Iqbal M., Khan M.A., Naeem M., Aziz M., Afzal J., Latif M. Inducing drought tolerance in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) accomplishments and future prospects // World Appl. Sci. J. 2013. V.21(7). – P.1062-1069.

<sup>2</sup> Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В. Водный обмен растений. – М.: Наука, 1989. – 256 с.; Шматько И.Г., Григорюк И.А., Шведова О.Е. Устойчивость растений к водному и температурному стрессам. – Киев: Наукова думка, 1989. – 224 с.; Косаковская И.В. Физиолого-биохимические основы адаптации растений на стрессы. – Киев: Сталь, 2003. – 192 с.

The physiological and biochemical characteristics of increase of cotton drought resistance productivity, elucidation levels and forms of cell, tissue and ontogenetic adaptation, and working out methods of increasing drought resistant varieties are actual and have scientifically practical significance.

**Connection of the theme of dissertation with the scientific-research works of higher educational institution, where the dissertation is conducted in:**

The dissertation research work has been carried out within the framework of the projects No 3110 “The study of physiological mechanisms of effect of electric technology on drought resistance and crop capacity of cotton (1998-2001)”, No 15 “Physiological aspects of drought resistance and salt resistance in cotton varieties (2012-2014)” and the scientific-research work plan of Bukhara State University.

**The aim of the research work** is studying the basis of physiological and biochemical peculiarities of water exchange of cotton varieties to reveal the degree and forms of their protective-adaptive reactions in conditions of soil drought, and elaboration of ways of increasing their drought resistance.

**The tasks of the research work:**

study of dynamics of seed germination, content of water forms in leaves, intensity of transpiration, diffusive resistance of leaves, daily and residual water deficit, water potential of leaves, level of leaf turgescence, proline and carbohydrate content in leaves under conditions of different levels of soil humidity;

study of content of chlorophylls and level of its relation with protein-lipid compounds, intensity of photosynthesis and respiration, the amount of free amino acids and phenolic compounds;

the effect of soil drought on growth, development and productivity of different cotton varieties;

study of the action of electrostimulation on crop capacity and its quality with the purpose of increasing the drought resistance and adoption in industry.

**The objects of the research work** are medium-fibre cotton varieties Bukhara-6, Akdarya-6, Bukhara-8, C-6524 and Bukhara-102.

**The subject of the research work** is physiological-biochemical peculiarities of drought resistance degree of cotton, selection of drought resistant varieties and increasing their resistance by electrostimulation.

**The methods of the research work.** In the dissertation physiologic, morphologic, biochemical, biometric, statistic, plasmolitic and gasometric methods of research and method of comparative analysis were used.

**Scientific novelty of the research work** is as follows:

Regularities of protective adaptation of cotton to drought on cellular, tissue and ontogenetical levels were revealed, and physiological, biochemical and habitual forms of drought resistance of cotton varieties depending on the degree of soil humidity were scientifically substantiated and, based on the above, a model of drought resistant varieties of cotton was created.

Physiologo-biochemical comparative characteristics of cotton adaptation to drought was developed on the basis of adaptive mechanisms – decrease of water

consumption, accumulation of low molecular osmoprotectors, change of metabolism and increase of water consumption efficiency.

Thanks to positive influence of electrostimulation on physiologo-biochemical and water exchange processes, increasing water holding capacity and decreasing daily and residual water deficit lead to drought resistance, yielding and its quality in conditions of water deficit in soil, had been revealed.

Express-method of defining the residual water deficit in leaves and diffusive resistance amount of bound water and bound chlorophyll in leaves and as the degree of cotton resistance to soil drought was worked out.

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

For obtaining high and quality yield, it is recommended to sow drought resistant and high yield varieties of cotton Bukhara-6, Bukhara-8 and Bukhara-102 in the lower and middle part of the Zarafshan Valley and also on cotton growing farms of arid regions.

Express-method of definition of cotton resistance degree to soil drought was worked out and suggested to implementation.

The effectiveness of applying electrostimulation for drought resistance, crop capacity and crop quality increase of cotton varieties were found out and implemented to the production.

**The reliability of the results.** The reliability of the research results are confirmed by the application of the methods, conformity of theoretical data with obtained experiment results, application of equivalent methods for biochemical analysis and definition of physiologic processes in laboratory and vegetative experiments, statistical processing of the obtained long term experimental data, conformity of theoretical data with obtained experiment results, suggestions and recommendations on implementation of the research results to the production.

**Theoretical and practical significance of the study.** Theoretical value of obtained results consists of the following that defined differences in protective response of studied cotton varieties at soil drought on cellular, tissue and ontogenetical levels serving for working out of physiological and biochemical bases of their adaptation in connection with the degree of soil humidity.

Practical importance of the work consists of substantiation of cultivation of drought resistant varieties of cotton. It is scientifically motivated to sow the varieties Bukhara-6, Bukhara-102 and Bukhara-8 in arid regions with high temperatures and water deficit for obtaining high and quality yield which allows saving water for irrigation.

**Implementation of the research results.** Express-method of definition of the degree of cotton drought resistance to water deficite of soil and application of electrostimulation in the conditions of Bukhara region in 2012-2015 were introduced on the territory of 1,7 th.ha. (Act No 02/20-347 of 09.03.2016 of the Ministry of Agriculture and Water Resources). There, an increase of productivity by 6.3 per cent had been observed as a result of improving draught tolerance of varieties of cotton.

**Approbation of the research results.** The results of the dissertation study on international and republican levels were reported and discussed on 19 scientific-practical conferences: “The problems and prospects of biology, ecology and agrosoil

science teaching” (Tashkent, 2001), “Achievements of biotechnology for the future of mankind” (Samarkand, 2001), “Improvement of agrotechnologies of cotton and winter wheat growing” (Tashkent, 2003), “Strengthening of integration of education, science and production in agriculture of Uzbekistan” (Tashkent, 2003), “The problems of development of cotton growing and grain farming” (Tashkent, 2004), “Problems of agriculture development under conditions of the Aral Sea region” (Nukus, 2005), “Evolutionary and selective aspects of early maturation and adaptation of cotton and other agricultural crops” (Tashkent, 2005), “Scientific achievements and prospects of agricultural development” (Samarkand, 2005), “Biology – the science of 21<sup>st</sup> century” (Pushino, Russia, 2006), “Ecological problems of agriculture” (Bukhara, 2006), “Scientific provision of national project of agro-industrial complex development” (Tver, Russia, 2006), “Scientific and practical basis of increase in soil productivity” (Tashkent, 2007), “The problems of botany, bioecology, physiology and biochemistry of plants” (Tashkent, 2011), “Biodiversity of flora in Uzbekistan and the problem of its rational use” (Samarkand, 2011), “Development of biotechnologies in Uzbekistan and their prospects” (Andijan, 2012), “Applied Sciences Europe: tendencies of contemporary development” (Stuttgart, Germany, 2013), “Agroecological safety of agricultural production” (Tver, Russia, 2014), “Actual problems of physico-chemical biology are important problems of biology” (Tashkent, 2015), “The achievements, problems and prospects of agrobiological of agricultural crops” (Tashkent, 2015).

**Publication of the research results.** 58 works have been published in all on the subject of the dissertation, of these, 10 are scientific articles, including 8 – in republican and 2 – in foreign scientific journals, recommended by the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan as scientific editions for publishing basic scientific results of doctoral dissertations.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of the introduction, six chapters, conclusion, references and appendices. The size of the research is 200 pages.

## THE MAIN CONTENT OF THE RESEARCH PAPER

**In the introduction** topicality and demand of the research work are motivated, goals and tasks, objects and subject of the research are characterized, appropriateness of the research to prior directions of science and technology development in the republic are shown, scientific novelty and practical results of the investigation are stated, scientific and practical significance of the obtained results are revealed, adoption of the research results into practice, information on published works and dissertation structure are given.

In the first chapter of the dissertation – **“Influence of drought on growth, development and physiologic peculiarities of plants”** – research review on problems of drought resistance and its negative impact on agricultural plants in relation to water exchange are systematized and theoretically analysed.

Drought resistance of plants depends on the level of resistance of a plant cell to a long-term water deficit. Differences in the water balance of plants with different levels of resistance to drought in natural environment are shown. Plants growing in similar natural conditions are resistant to droughts of different levels, i.e. changes in the water balance directly depend on the level of plant adaptation.

For the regulation of growth intensity, the level of water provision together with agrotechnical measures are examined. The optimal humidity activates physiological processes in plants and creates conditions for the effective use of water.

The negative impact of water deficit on the plant growth was revealed. The drought has particularly strong impact on the growth processes. The response of plants to negative factors depends on the stages of individual reaction and restitution, i.e. recovery.

The drought retards both the growth of the entire plant and its forming organs, which results in the decrease of biological and commercial harvest was formulated. Water deficit in the soil decreases the rate of plant growth and produces a negative effect on the crop quality.

It is proved that water deficit in the soil produces a significant effect at all periods of plant development, the negative impact of drought is observed even after the recovery of optimal level of soil humidity. According to many studies, the growth of plants is more susceptible to drought than photosynthesis.

The analysis of scientific data shows that changes primarily take place in water balance of plants under the effect of drought, this in turn causes a number of changes in physiological and biochemical processes: the processes of growth and development are retarded and the general crop capacity declines.

In the second chapter of the dissertation **“Soil-climatic conditions and experimental place”** objects and methods of studies were described.

Experiments were conducted in laboratory and experimental field of Bukhara State University, as well as in the fields of farms in Karakul, Alat and Karaulbazar districts. The soil in the experimental site is of meadow-alluvial type, the depth of ground waters is 2-3 m. The level of water deficit and norms of irrigation were identified based on the initial humidity of the soil, volumetric weight and moisture capacity of the soil.

Each experimental site was divided into three parts. There were four replications of the experiment. The experiments were conducted according to the agrotechnology used in farms. Fertilizers were applied during the ploughing, sowing and at different periods of growth and development (3 times). The total volume of mineral fertilizers reached: nitrogen, 250; phosphorus, 175; and potassium, 100 kg per ha. Phenological monitoring of growth and development of plants, calculations and experiments were conducted according to the methods used at Uzbek Research Institute of Cotton Growing.

The measurement of all physiological indices and phenological monitoring was conducted at the phase of budding, flowering and fruiting. For the study we took the developed fourth leaf from the tip of the main stem of cotton plants.

Physiologo-biochemical processes of drought and indices of protective-adaptive peculiarities of cotton varieties were defined by generally accepted methods in physiology and biochemistry of plants.

With the purpose of increase of drought resistant varieties of cotton, methods of electrostimulation of plants were used (Muhammadiev et al., 2005). To study the effect of electric processing on the level of drought resistance, growth and development of cotton varieties, we used the method of electrostimulation of plants in vegetative and field experiments under conditions of drought. The electrostimulation of plants was conducted at the phase of budding and flowering. The obtained results of the studies were statistically processed with the definition of the least essential difference (Dospekhov, 1985).

The third chapter of the dissertation “**Adaptation indices of cotton to drought**” cites the results of research on studying the physiologic and biochemical indices at different soil humidity of cotton variety Bukhara-6.

During our studies, the diffusive resistance of cotton leaves at different levels of soil humidity at the phase of budding, flowering and fruiting (Table 1) was investigated.

**Table 1**

**Diffusive resistance of cotton leaves**

Variant	Soil humidity, %	Budding		Flowering		Fruiting	
		DR	RC	DR	RC	DR	RC
Control	70	7,7±0,3	100,0	10,6±0,6	100,0	12,3±0,3	100,0
Experiment	50	9,8±0,2	127,2	12,0±0,5	113,2	14,8±0,3	120,3
Experiment	30	12,1±0,1	157,1	14,7±0,2	138,6	17,2±0,4	139,8

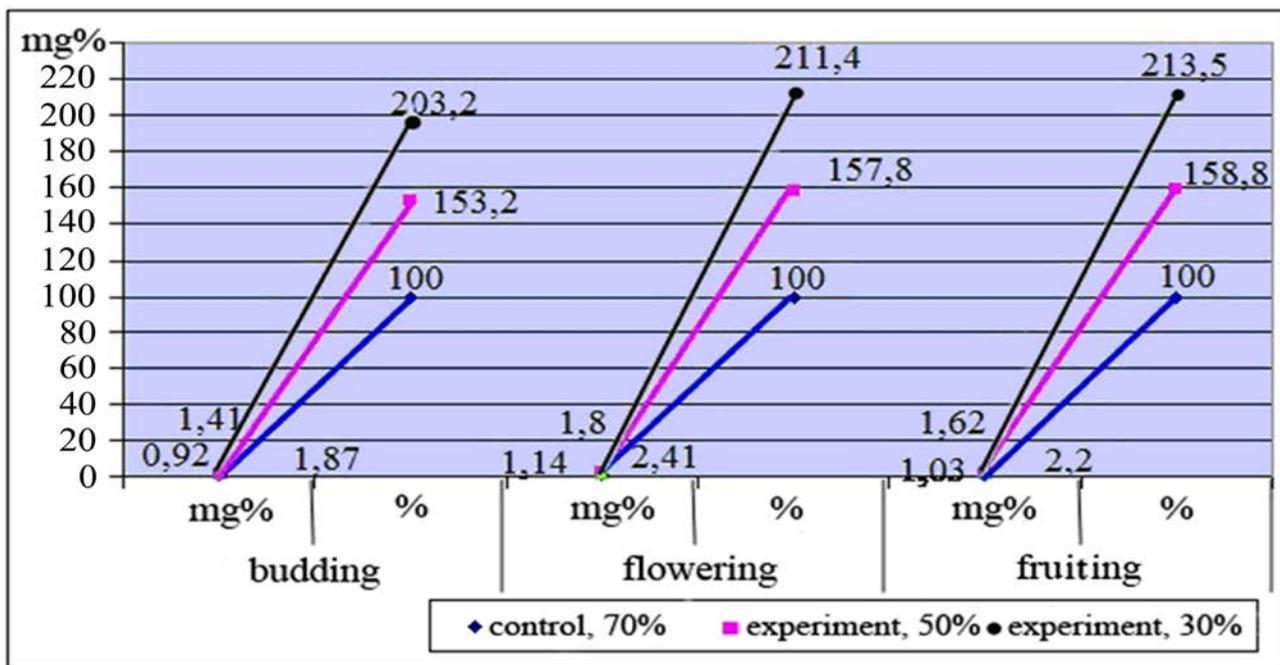
**Note:** DR-diffusive resistance, sec/sm.; RC- relative to control, %

The diffusive resistance of cotton leaves is closely related with the intensity of transpiration and significantly influences the photosynthetic productivity of plants. Under conditions of soil drought an increase in the diffusive resistance of leaves is one of the protective-adaptive reactions of a plant to drought.

The diffusive resistance of cotton leaves increased from the phase of budding to the fruiting in all variants of experiments. With decrease of the degree of soil humidity diffusive resistance of leaves increased. In the variant with 30% soil humidity the diffusive resistance of leaves was higher in comparison with other variants. At the phase of budding with 50% humidity of soil the diffusive resistance of leaves was higher by 27.2% in comparison with the control, while with 30% humidity, by 57.1%. At the phase of flowering these indices were 13.2% and 38.6%, respectively, while at the phase of fruiting, 20.3% and 39.8%, respectively.

It was proved that the proline content in cotton leaves is closely connected with the level of soil humidity and differ by phases of plant development (Fig. 1).

According to literature, atmospheric and soil droughts negatively impact on the protein exchange in plants, the fraction content of proteins significantly changes as a result. The amount of amino acids in leaves, in particular proline, increases in the drought conditions. The increase in the amount of proline testified a protective reaction of plants to a drought.



**Fig. 1. Proline content in cotton leaves**

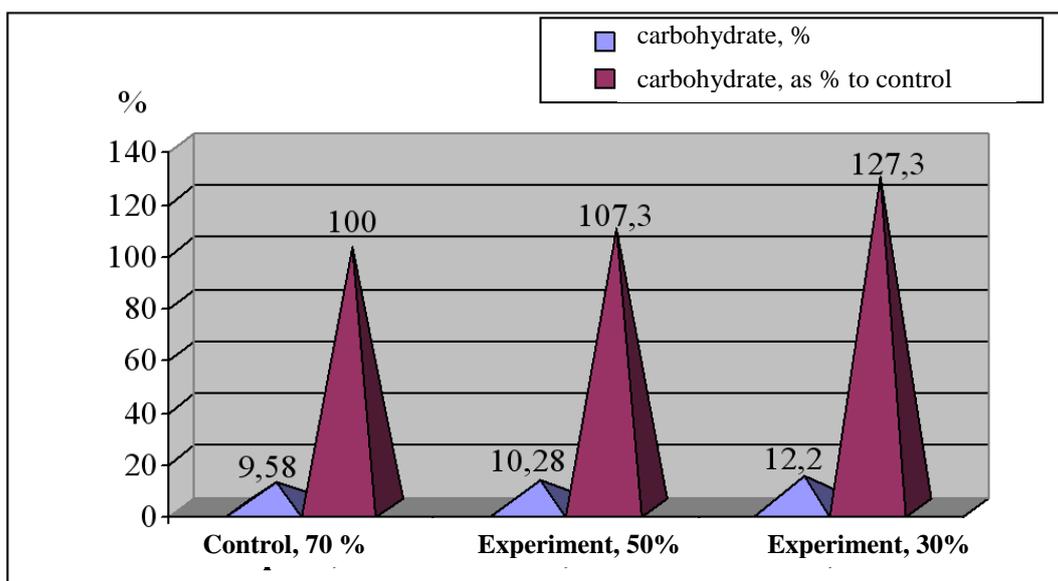
Under all conditions of soil humidity (70, 50, 30%) the amount of proline was significantly higher at the phase of flowering. During the soil drought (30%) the content of proline was significantly higher at all phases of plant development in comparison with other variants of the experiment.

The increase in proline content was observed as the level of soil humidity decreased. At the phase of cotton budding in the variant with 50% (limited) soil humidity in respect to control, the proline content in leaves reached 153.2%; with 30% humidity (soil drought), 203.2%; at the phase of flowering these values constituted 157.8% and 211.4%, respectively; at the phase of fruiting, 158.8% and 213.5%, respectively.

Carbohydrate exchange is of great importance for the formation of plant resistance to drought and high temperatures.

During the studies, the content of glucose, saccharose, maltose and starch at the phase of cotton flowering was identified (Fig.2).

Under conditions of optimal soil humidity, the glucose content was significantly lower in comparison with other variants. The content of glucose significantly grows under the effect of drought. Thus, in the variant with 30% soil humidity the content of glucose increased by 147.5% in comparison with the control.



**Fig. 2. The amount of carbohydrates in cotton leaves, (as % to the dry weight)**

A similar regularity is traced in respect to saccharose content. Under conditions of soil drought the saccharose content in respect to control was 140.2%. Particularly, under conditions of 30% soil humidity the maltose content was significantly higher in comparison with the control – 284.6%. A decrease in the level of soil humidity leads to the decrease of starch content.

Under conditions of optimal soil humidity, the starch content was significantly higher when compared with other variants. In the variant with 50% soil humidity, the starch content dropped by 68.3%, while at 30% soil humidity it constituted 49% in comparison with the control.

If the sum of studied carbohydrates is compared, their increase by 127.3% in comparison with the control is noted.

The fourth chapter of the dissertation “**Influence of drought on some physiologic and biochemical processes of cotton varieties**” cites data on physiological and biochemical peculiarities of protective-adaptive reactions of cotton varieties at different soil humidity.

The overall water content, including metabolic water, in different cotton varieties was higher in variants with 70% soil humidity, whereas the amount of bound water was lower (Table 2).

A reverse regularity is observed at 30% humidity. From the phase of budding to fruiting of cotton varieties a decrease in general and metabolic water is observed under both conditions of humidity, while the amount of bound water increases.

Significant differences in the content of bound water are observed under conditions of limited (30%) humidity in comparison with optimal (70%) humidity. The cotton varieties Bukhara-6 and Bukhara-102 are particularly noted for the amount of bound water in comparison with other varieties.

**Table 2**

**The content of bound water in cotton leaves, %**

No	Cotton varieties	Budding	Flowering	Fruiting
Soil humidity 70%				
1	Bukhara-6	33.4±0.37	35.6±0.29	37.4±0.37
2	Akdarya-6	25.8±0.25	27.0±0.25	28.9±0.23
3	Bukhara-8	29.4±0.18	30.7±0.20	32.4±0.32
4	C-6524	27.5±0.22	29.0±0.34	30.2±0.17
5	Bukhara-102	31.2±0.26	33.5±0.12	35.6±0.28
	$S_x$ %	3.4	3.3	1.4
	$LSD_{05}$	1.5	1.6	0.7
Soil humidity 30%				
1	Bukhara-6	43.1±0.37	46.8±0.43	47.2±0.36
2	Akdarya-6	33.2±0.16	34.7±0.36	35.6±0.30
3	Bukhara-8	40.1±0.21	41.5±0.41	42.8±0.38
4	C-6524	37.0±0.17	38.9±0.52	39.7±0.21
5	Bukhara-102	42.0±0.40	43.4±0.51	44.7±0.24
	$S_x$ %	1.9	1.9	2.6
	$LSD_{05}$	1.1	1.2	1.7

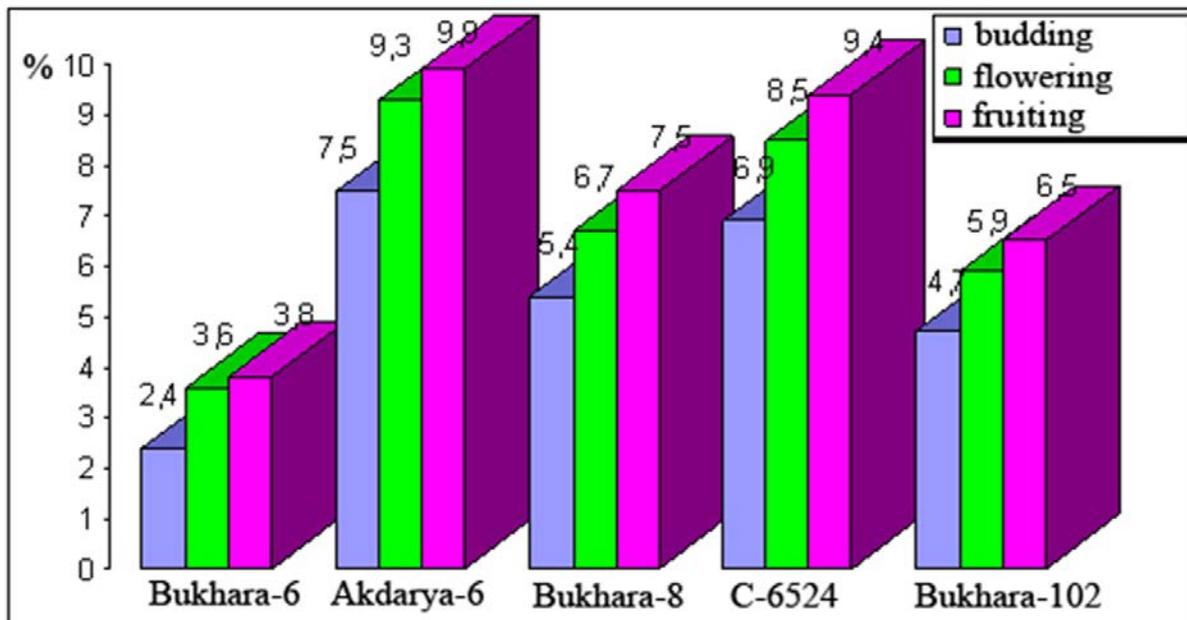
During vegetation experiments, the residual water deficit was studied simultaneously with the daily deficit in the leaves of cotton varieties. The results of the studies are given in Fig. 3.

According to obtained data, the residual water deficit depends on the level of soil humidity and phases of cotton variety development. Under conditions of limited soil humidity (30%) the value of the residual water deficit was high. Cotton varieties differ by this value. Under conditions of soil drought the varieties Akdarya-6 and C-6524 were characterized by the highest value of residual water deficit, while Bukhara-6 and Bukhara-102, by the lowest value.

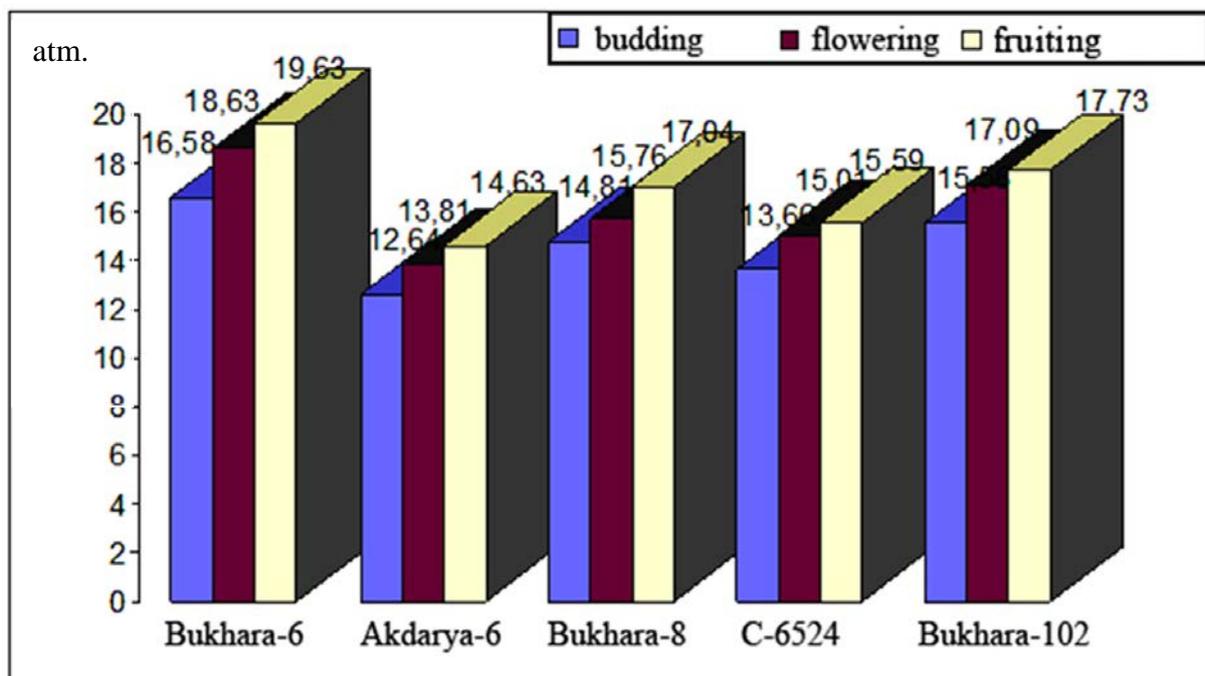
An increase in the concentration of cellular fluid in cotton is observed at the decrease of soil humidity level (Fig. 4).

At the optimal level of soil humidity this value was low. Under both conditions of soil humidity the concentration of the cellular fluid in the varieties Bukhara-6,

Bukhara-8 and Bukhara-102 was higher than in other varieties. This could be a peculiarity of the protective reaction of cotton to adverse environmental factors.



**Fig. 3. Residual water deficit in leaves of cotton varieties as percentage, % (soil humidity 30%)**



**Fig. 4. Osmotic pressure of cellular fluid in cotton varieties, atm. (soil humidity 30%)**

Decrease in the level of soil humidity resulted in the increase of osmotic pressure of cellular fluid. This trend was noted in all studied cotton varieties at all phases of vegetation.

The level of interconnection of chlorophyll quantity with its protein-lipid compound was studied. The content of total and bound chlorophylls was high under conditions of soil drought in the varieties Bukhara-6, Bukhara-102 and Bukhara-8 (Table 3).

**Table 3**

**The content of bound chlorophylls in leaves  
of cotton varieties, %**

No	Cotton varieties	Budding	Flowering	Fruiting
Soil humidity 70%				
1	Bukhara-6	35.4±0.35	37.5±0.37	34.4±0.46
2	Akdarya-6	27.0±0.37	28.7±0.40	28.2±0.38
3	Bukhara -8	32.4±0.42	35.1±0.41	31.8±0.50
4	C-6524	30.2±0.38	32.0±0.52	31.3±0.44
5	Bukhara-102	34.5±0.26	36.2±0.28	33.1±0.56
	$S_x$ %	3.2	2.9	3.6
	$LSD_{05}$	1.6	1.5	1.8
Soil humidity 30%				
1	Bukhara-6	38.4±0.45	40.7±0.68	39.5±0.63
2	Akdarya-6	29.0±0.29	30.2±0.64	29.8±0.58
3	Bukhara-8	35.0±0.23	37.0±0.53	36.3±0.66
4	C-6524	32.1±0.33	33.4±0.66	32.5±0.48
5	Bukhara-102	37.2±0.34	38.8±0.71	38.0±0.74
	$S_x$ %	2.9	2.5	2.6
	$LSD_{05}$	1.5	1.4	1.4

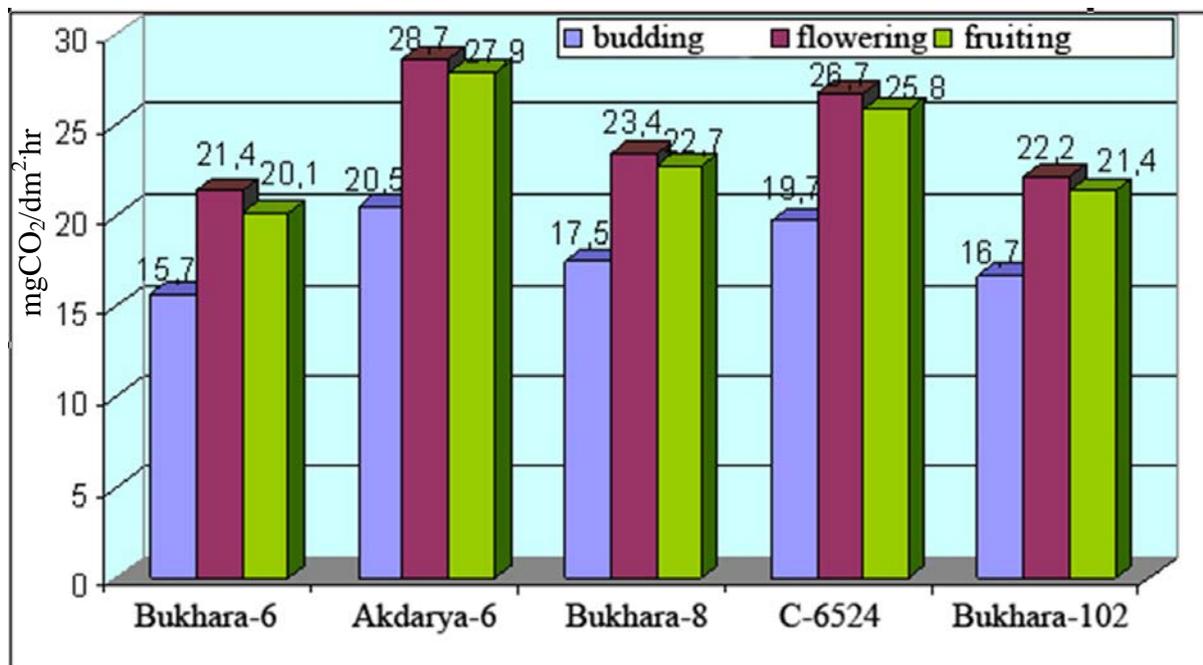
The dependence of these two indices on the development phase of the plants is shown. An increase in content of chlorophylls and their bound form beginning from budding to flowering is noted. At the phase of fruiting only an insignificant decrease of this index is recorded. In all cotton varieties grown under conditions of 30% soil humidity, the chlorophyll content decreases in comparison with 70% soil humidity, at the same time the content of their bound form increases.

We studied the effect of soil humidity on the intensity of photosynthesis in cotton leaves during field and vegetation experiments.

Soil drought negatively affects the photosynthesis intensity in the studied cotton varieties. Positively influencing the photosynthesis intensity the optimal soil humidification activates the accumulation of organic matter. The lowest indices of photosynthesis intensity in all varieties were observed in the variant with 30% soil humidity.

During the vegetation experiments the highest indices of photosynthesis intensity were revealed in the varieties Bukhara-6 and Bukhara-102, while the lowest indices were recorded in the varieties C-6524 and Akdarya-6.

The respiration intensity in cotton is closely related with the level of soil humidity. During the flowering phase the respiration intensity was highest at optimal soil humidity (70%) in comparison with the other phases of development (Fig.5).



**Fig. 5. Respiration intensity in cotton varieties, to the green weight  $\text{mgCO}_2/\text{dm}^2\cdot\text{hr}$  (soil humidity 30%)**

$$S_{\bar{x}}\% = 3.8; \quad LSD_{05} = 1.2$$

An insignificant decrease in the respiration intensity takes place in all varieties when the phase of fruiting begins. This regularity is traced in the variant with 30% soil humidity.

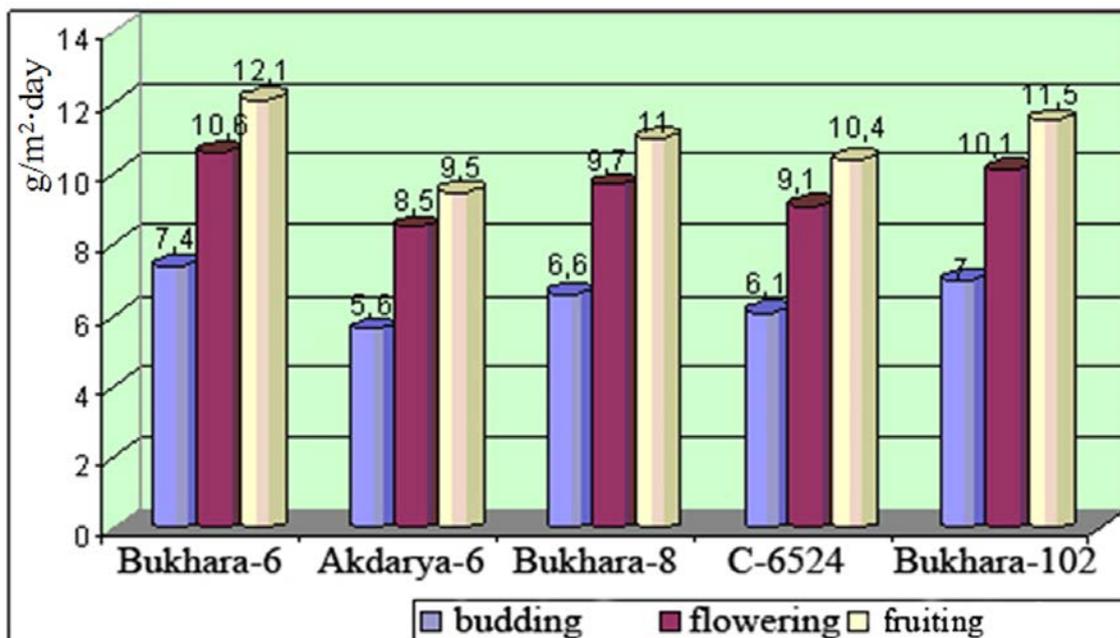
The value of this index at all phases of development was highest under conditions of soil drought in comparison with the conditions of optimal humidity.

Water deficit in soil has negative influence on respiration in all phases of development of studied cotton varieties. The respiration intensity was highest at the phase of flowering in comparison with the phases of budding and fruiting. This value decreased in all cotton varieties at optimal variant with 70% humidity in comparison with plants in variants with 30% humidity.

Even in these extreme conditions no significant changes were recorded in the varieties Bukhara-6, Bukhara-102 and Bukhara-8. This once again witnesses a high level of adaptation of these varieties to drought.

The fifth chapter of the dissertation **“The influence of drought on the productivity of cotton variety”** cites the results of the research on the growth of cotton varieties, increase of leaves area, formation of fruit organ, pure productivity of photosynthesis and its qualitative indices.

Irrespective of level of soil humidity the pure photosynthesis productivity increased from the phase of budding to fruiting (Fig. 6). In all cotton varieties these values were high at the irrigation scheme 1-3-1.



**Fig. 6. Pure productivity of photosynthesis, g/m<sup>2</sup>·day**

$S_x\% = 12.6$  irrigation scheme 1-1-1  $LSD_{05} = 1.4$

Reduction of irrigation amount, i.e. the increase in the level of drought resulted in the decrease of the pure photosynthesis productivity and the lowest values were recorded at the irrigation scheme 1-1-1. In drought-resistant varieties Bukhara-6 and Bukhara-102 this value dropped slower in comparison with other varieties. These peculiarities of the varieties can be conditioned by their biological and physiological traits.

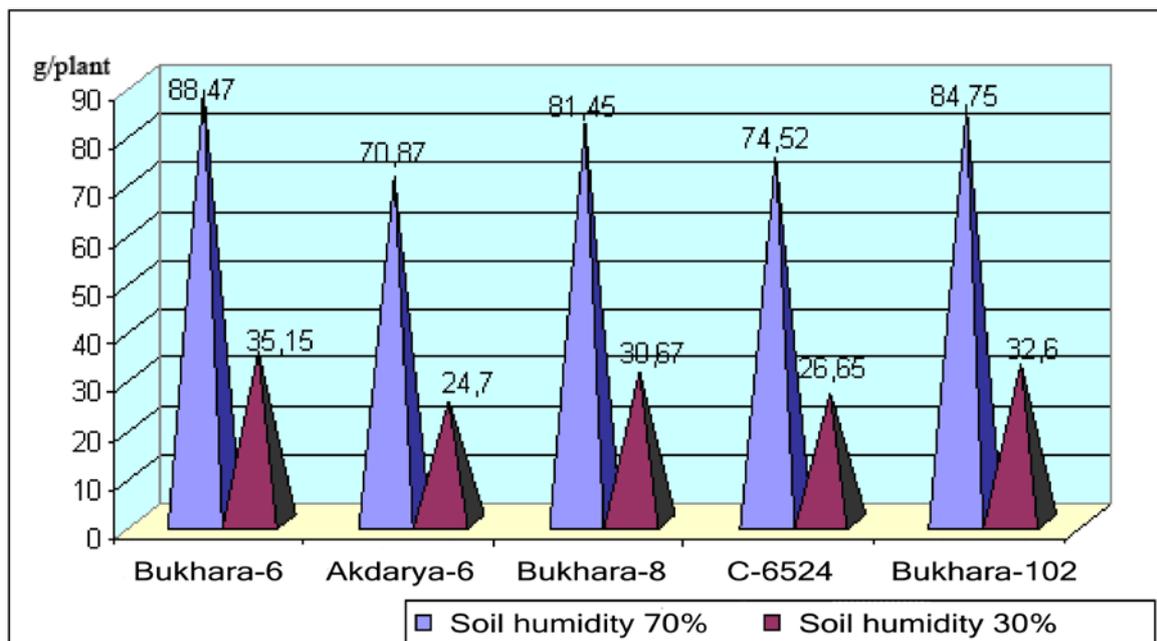
Obtained data on crop capacity of cotton varieties in vegetation experiments are given on Fig. 7. According to these results, the yield of all studied cotton varieties directly depended on the level of soil humidity.

In the variant with optimal level of soil humidity (70%), the yield of one plant reached 88.47 g in the variety Bukhara-6; 70.87 g, in Akdarya-6; 81.45 g, in Bukhara-8; 74.52 g, in C-6524; 84.75 g, in Bukhara-102. Under conditions of limited soil humidity (30% of full humidity capacity of soil) the crop yield in the studied cotton varieties was 2-3 times as low as in cotton varieties grown in optimal level of humidity. Such a drop was particularly noted in varieties C-6524 and Akdarya-6.

The effect of water supply on the yield of cotton was also studied in field experiments. The crop yield of the studied cotton varieties differed depending on the level of soil humidity (Fig.8).

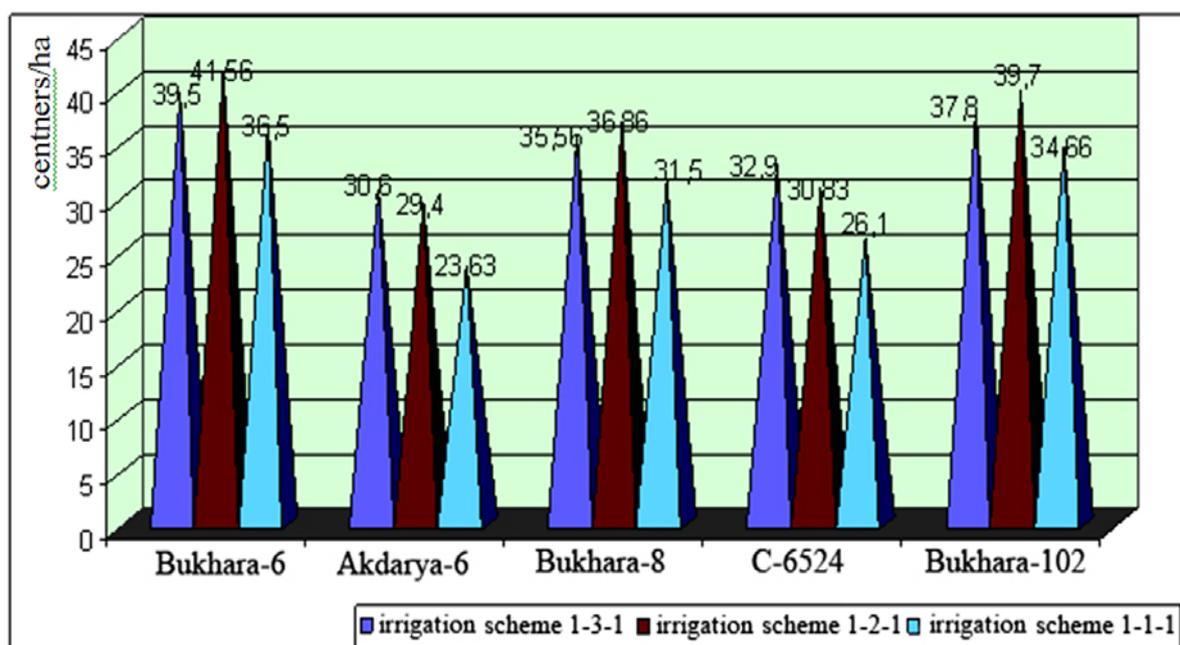
As is shown in the picture, the crop yield decreased in the varieties Akdarya-6 and C-6524 at the irrigation scheme 1-2-1. In comparison with the irrigation scheme 1-3-1, the crop yield increased in the varieties Bukhara-6, Bukhara-102 and Bukhara-

8 upon the application of the irrigation scheme 1-2-1. Crop yield dropped in all cotton varieties in the variant of irrigation 1-1-1.



**Fig.7. Yield of cotton varieties, g/plant**

$S_x \% = 0.98$ ;  $LSD_{05} = 1.56$



**Fig. 8. Yield of cotton varieties, centners/ha**

$S_x \% = 1.59$ ;  $LSD_{05} = 0.87$ , irrigation scheme 1-3-1

$S_x \% = 3.02$ ;  $LSD_{05} = 1.66$ , irrigation scheme 1-2-1

$S_x \% = 1.84$ ;  $LSD_{05} = 0.86$ , irrigation scheme 1-1-1

Crop yield sharply dropped in the varieties Akdarya-6 and C-6524. Even in these conditions of soil humidification the varieties Bukhara-6 and Bukhara-102 were noted for high crop yields in comparison with other varieties.

It is well-known that the requirements of plants in nutrients and water must be satisfied in order to obtain a high-quality crop yield of cotton.

In the experiments close connection between qualitative indices of yield of studied varieties and humidity degree was noted.

One of the main indices of cotton crop yield is the fibre yield. The interrelation between the amount of fibre yield and the level of water humidity is shown. High yield of fibre in all studied cotton varieties was obtained under conditions of optimal (70%) humidity, whereas the drop in soil humidity to 30% resulted in the decrease of fibre yield in all studied cotton varieties. Under conditions of limited soil humidity the differences in fibre yield between the cotton varieties was determined by biological peculiarities of plants.

The effect of soil humidity on the length of fibre in cotton varieties was studied. This value was high in all studied cotton varieties under conditions of optimal humidity. Under conditions of 30% soil humidity the length of fibre in studied cotton varieties decreased. The peculiarities of the cotton varieties were revealed. The level of humidity differently affects the weight of 1000 seeds. In the variant with limited soil humidity the weight of 1000 seeds was significantly lower in the variant with limited (30%) soil humidity compared with the variant with optimal (70%) soil humidity.

The results of vegetation and field experiments showed that the quality characteristics of the crop (yield and length of fibre, the weight of 1000 seeds and their oil content) were inseparably connected with the level of soil humidity. Under conditions of soil humidity all studied qualitative values drop. This drop in qualitative values also differed between varieties, which can be determined by biological peculiarities of the varieties.

According to the data of the vegetation experiments under conditions of limited (30%) soil humidity, the varieties Bukhara-6, Bukhara-102 and Bukhara-8 showed high values in comparison with varieties Akdarya-6 and C-6524.

The sixth chapter of the dissertation **“Increase of drought resistance of cotton varieties”** cites data on increase of cotton drought resistance varieties, application of ecologically pure methods of electrostimulation and its influence on productivity and quality of yield.

The effect of electrostimulation on cotton was studied by us against the background of different water supply. The soil humidity in all vegetation experiments was 70% and 30% of full humidity capacity of soil. Field experiments were conducted using the following schemes: 1-3-1, 1-2-1, 1-1-1.

Changes have been revealed in the content of water in cotton leaves under the effect of soil humidity and electrostimulation. The decrease in the soil humidity causes the drop in the water content in leaves. Under the conditions of water deficit in the soil (irrigation scheme 1-1-1), the water content at the phase of flowering was 4.05%, 4.50% and 5.25%, lower at the phase of flowering, fruiting and ripening, respectively when compared with the optimal soil humidity (irrigation scheme 1-3-1).

In the variants with average soil humidity (1-2-1) water content was lower again: 1.7%; 3.1 and 3.1% at the phases of flowering, fruiting and ripening.

In our experiments these values were identified in the most critical period when cotton needs water – the flowering phase. It was shown that the total water deficit in cotton leaves of plants grown under drought conditions was a little higher when compared with the optimal humidity, i.e. the water deficit of plants grown under conditions of soil drought was higher by 3.0% than under conditions of optimal humidity.

According to the obtained data, water-holding capacity of leaves differs by experiment variants and irrigation schemes. The optimal (irrigation scheme 1-3-1), a relatively low soil humidity (irrigation scheme 1-2-1) and its deficit (1-1-1) are the causes of increasing water-holding capacity of plants.

Such changes were recorded in control and experimental variants. The plants of the control variant spent 3.7% less water in comparison with those grown under conditions of water deficit.

The results of field experiments suggest that the electrostimulation is one of the significant factors in the development of the area of leaf surface of plants. The leaf area in the experimental variant with electrostimulation was bigger by 25.7% at the flowering phase, 16.4% at the budding phase and 11.8% during the ripening phase as compared with the control.

The leaf area in plants grown under conditions of water deficit as compared with the control was larger during the flowering phase by 43.9%; fruiting phase, 28.1% and ripening phase, 21.6%. These findings suggest a high potential of electrostimulation under conditions of water deficit in the soil.

As the water deficit in the soil negatively affects the pure productivity of cotton photosynthesis, the electrostimulation produces a positive effect (Table 4).

**Table 4**

**The effect of electrostimulation on pure productivity of cotton photosynthesis, g/m<sup>2</sup>·day**

No	Variant	Irrigation scheme	Flowering		Fruiting	
			g/m <sup>2</sup> ·day	%	g/m <sup>2</sup> ·day	%
1	Control	1-3-1	10.05±0.31	100.0	11.27±0.45	100.0
		1-2-1	8.21±0.24	81.7	9.03±0.38	80.1
		1-1-1	6.44±0.53	64.0	7.50±0.67	66.5
2	Experiment	1-3-1	12.10±0.37	120.4	13.71±0.76	121.7
		1-2-1	10.92±0.62	108.6	12.16±0.42	107.9
		1-1-1	9.91±0.43	98.7	11.02±0.31	97.8
	$S_x$ %		3.00		4.64	
	$LSD_{05}$		0.52		0.90	

As data given in Table 4 show, the pure productivity of photosynthesis in the variant with water deficit as compared with the control plants during the flowering

and fruiting phase was lower by 36.0% and 33.5%, respectively. Similar data were obtained in variants with the average water supply.

An increase in crop yields is observed in experimental variants with electrostimulation. So, the amount of crop yield under conditions with optimal (70%) and limited (30%) soil humidity was high. The level of effectiveness of electrostimulation was higher under conditions of optimal humidity.

As compared with the control variant, the crop yield of one plant in the variant with optimal humidity was higher by 7.9 g. under conditions of limited soil humidity, the gain of crop was 4.6 g. and the weight of crop was higher by 7.8% due to electrostimulation. The results suggest that the electrostimulation contributes to the increase of cotton resistance to drought.

## CONCLUSION

On the basis of the conducted research on doctoral dissertation on the theme “Physiological peculiarities of cotton varieties resistant to drought” the following conclusions were presented:

1. Regularities of protective adaptation of cotton to drought on cellular, tissue and ontogenetic levels were revealed, and physiological, biochemical and habitual forms of drought resistant varieties depending on the degree of soil humidity were scientifically justified and, on the basis of this model, drought resistant varieties of cotton were created.

2. Physiologo-biochemical comparative characteristics of cotton adaptation to drought was developed on the basis of adaptive mechanisms – decrease of water consumption, accumulation of low molecular osmoprotectors, change of metabolism and increase of water consumption efficiency.

3. The reaction of cotton varieties to water deficit in the soil in connection with the peculiarities of varieties, the effect of water supply level on physiological and biochemical processes, crop capacity and quality were revealed.

4. It was observed that the values of daily and residual water deficit, water potential of leaves, osmotic pressure of the cellular fluid, protoplasm viscosity, cell dehydration and resistance to heat were low in the studied cotton varieties grown under conditions of optimal humidity in comparison with plants grown under drought conditions.

5. It was noted that the soil drought leads to an increase in the content of bound water, water deficit in leaves, viscosity levels of protoplasm and the resistance of plants to dehydration and heat. All these values characterizing physiological aspects of drought resistance were highest in drought-resistant cotton varieties.

6. For the estimation of residual water deficit, diffusive resistance, the amount of bound water and bound chlorophylls in leaves, express-method of definition of drought resistance of cotton varieties was worked out and offered.

7. Through the application of ecologically pure electrostimulation, an increase in drought resistance, productivity and quality of crop was achieved. It is especially important in the years of water deficit, atmospheric and soil drought for getting high yield.

8. It is recommended to sow drought resistant and high yield varieties of cotton Bukhara-6, Bukhara-102 and Bukhara-8 for obtaining high and quality yield on cotton growing farms of drought regions.

9. High and quality crop in varieties Bukhara-6, Bukhara-102 and Bukhara-8 is noted at the irrigation scheme 1-2-1, as for varieties C-6524 and Akdarya-6 – at 1-3-1. In the variety Bukhara-6, crop productivity of cotton made up 38.4–40.7 centners per ha, in the variety Bukhara-102 – 37.5–38.5 centners per ha, in the variety Bukhara-8 – 35.3–36.4 centners per ha, and the quality of the fibre in these varieties completely meets the world standard requirements.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Ходжаев Д.Х., Холлиев А.Э. Особенности водообмена сортов хлопчатника в условиях Самаркандской области // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, 1999. № 3. – С. 11-15 (03.00.00, № 9).

2. Холлиев А.Э. Ғўза навларининг сув алмашинув хусусиятлари // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, 2008. № 4. – Б. 56-57 (03.00.00, № 9).

3. Xolliyev A.E. G'o'za navlarining xlorofill miqdoriga qurg'oqchilikning ta'siri // O'zbekiston biologiya jurnali. – Toshkent, 2008. № 3. – В. 20-23 (03.00.00, № 5).

4. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Ғўза навлари баргларининг сув танқислигига шўрланишнинг таъсири // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, 2008. № 4. – Б. 52-53 (03.00.00, № 9).

5. Xolliyev A.E. Qurg'oqchilik va g'o'zaning himoyaviy moslashish xususiyatlari // O'zbekiston biologiya jurnali. – Toshkent, 2009. № 3. – В.14-17 (03.00.00, № 5).

6. Xolliyev A.E. Qurg'oqchilik va g'o'za navlari fotosintezining sof mahsuldorligi // O'zbekiston biologiya jurnali. – Toshkent, 2009. № 4. – В. 16-19 (03.00.00, № 5).

7. Xolliyev A.E. G'o'za bargida suv shakllarining miqdoriga namlik darajalarining ta'siri // O'zbekiston biologiya jurnali. – Toshkent, 2009. № 5. – В. 20-23 (03.00.00, № 5).

8. Холлиев А.Э., Сафаров К.С., Норбоева У.Т. Қурғоқчилик ва ғўзанинг сув алмашинуви // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, 2011 (махсус сон). – Б. 79-81 (03.00.00, № 9).

9. Холлиев А.Э. Физиологические особенности влияния засухи на водообмен и засухоустойчивость хлопчатника // Journal of International scientific researches. – Moscow, 2011. V.3. № 1-2. – P.109-111 (№ 7. Agris).

10. Kholliyev A.E., Safarov K.S. Effect of different soil moisture on the physiology of water exchange and drought-resistant varieties (*Gossypium hirsutum* L.) of cotton // European Applied Sciences. – Stuttgart: Germany, 2015. № 9. – P. 7-9 (03.00.00, № 5).

**II бўлим (II часть; II part)**

11. Kholliyev A. E., Norboeva U.T. The influence of electrotechnologies on cotton plant water balance and productivity // European Applied Sciences. – Stuttgart: Germany, 2013. № 5. – P.19-21.

12. Kholliyev A.E. Drought Cotton Varieties in Zaravshan Valley of Uzbekistan // International Journal of Applied Agricultural Research. – India, 2011. Vol. 6. № 3. – P.217-221.

13. Ходжаев Д.Х., Холлиев А.Э., Кабулова Ф.Ж. Продуктивность фотосинтеза хлопчатника в зависимости от водоснабжения и минерального

питания // Проблемы биологии и медицины. Международный научный журнал. Сам. отд. АН РУз. – Самарканд, 2000. № 4 (17). – С. 6-11.

14. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т., Жабборов Б.И. Влияние водного дефицита почвы на некоторые параметры водообмена и засухоустойчивость сортов хлопчатника в условиях Бухарской области // Ж. Молодой учёный. – Москва, 2015. № 10 (90). – С.483-485.

15. Холлиев А.Э. Водный стресс и продуктивность хлопчатника // Хлопок. – Москва, 1990. № 3. – С. 34-35.

16. Ходжаев Д.Х., Холлиев А.Э. Водный стресс и качество урожая хлопчатника // Хлопок. – Москва, 1991. № 2. – С. 49-50.

17. Ходжаев Д.Х., Холлиев А.Э., Давронов Б. Урожайность хлопчатника сорта Бухара- 6 в условиях Зарафшанской долины // Пахтачилик. – Ташкент, 1995. № 3-4. – Б. 11-13.

18. Хўжаев Ж.Х., Мухаммадиев А., Холлиев А.Э., Зулфанов А. Ғўзанинг ўсиши ва ривожланишига электротехнологиянинг таъсири // Пахтачилик ва дончилик. – Ташкент, 1998. № 2. – Б. 25-27.

19. Ходжаев Ж.Х., Холлиев А.Э. Особенности водного обмена сортов хлопчатника при различной водообеспеченности // СамДУ илмий тадқиқотлар ахборотномаси. – Самарканд, 1998. № 2. – Б. 33-37.

20. Хўжаев Ж.Х., Мухаммадиев А., Холлиев А.Э., Атаева Ш.С. Ғўзанинг сув алмашинув хусусиятлари ва ҳосилдорлигига электротехнологиянинг таъсири // Пахтачилик. – Ташкент, 2001. № 1. – Б. 21-24.

21. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Ғўзанинг баъзи бир физиологик кўрсаткичларига тупроқ намлигининг таъсири // БухДУ илмий ахборотлари. – Бухоро, 2004. № 2. – Б. 89-93.

22. Холлиев А.Э., Сафаров К.С., Норбоева У.Т. Ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилигига электротехнологик усулнинг таъсири // БухДУ илмий ахборотлари. – Бухоро, 2009. № 4. – Б. 98-102.

23. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Бухоро вилоятининг қурғоқчил шароитларида ғўзанинг экофизиологик хусусиятлари // БухДУ илмий ахборотлари. – Бухоро, 2012. № 4. – Б. 15-21.

24. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Стресс омиллар ва ғўза навларининг айрим физиологик кўрсаткичлари // БухДУ илмий ахборотлари. – Бухоро, 2013. № 2. – Б. 22-29.

25. Kholliyev A.E., Norboyeva U.T. Drought tolerance and productivity of cotton plant in Bukhara conditions of Uzbekistan // Applied Sciences Europe: tendencies of contemporary development. 2<sup>nd</sup> International Scientific conference, 22<sup>th</sup> June Stuttgart: Germany, 2013. – P. 3-4.

26. Холлиев А.Э. Засухоустойчивость, водообмен и продуктивность средневолокнистых сортов хлопчатника // Агрэкологическая безопасность производства сельскохозяйственной продукции: Материалы международной научно-практической конференции. – Тверь, 2014. Т.4. – С. 167-169.

27. Холлиев А.Э. Водный баланс и засухоустойчивость хлопчатника // Научное обеспечение национального проекта развитие АПК: Материалы международной научно-практической конференции. – Тверь, 2006. – С.123-127.

28. Ходжаев Д.Х., Холлиев А.Э. Экономия водных ресурсов и засухоустойчивость хлопчатника // Теоретические и прикладные вопросы экологии: Тезисы докладов международной научно-практической конференции. – Чита, 1992. – С. 66-67.

29. Холлиев А.Э. Влияние засухи на интенсивность фотосинтеза хлопчатника // Биология-наука XXI века. 10-я Пущинская школа-конф. молодых ученых, посвященная 50-летию Пущинского научного центра РАН: Сборник тезисов. – Москва, 2006. – С. 329.

30. Холлиев А.Э., Ходжаев Д.Х. Продуктивность сортов хлопчатника в зависимости от водоснабжения в условиях Зарафшанской долины // Информационный листок. – Тошкент, 1991. № 113/91. – С. 1-3.

31. Холлиев А.Э., Ходжаев Д.Х. Особенности водообмена и продуктивность хлопчатника в зависимости от водоснабжения в Зарафшанской долине // Тезисы докладов I-съезда физиологов растений Узбекистана. – Ташкент, 1991. – С. 147.

32. Ходжаев Д.Х., Холлиев А.Э. Рост, развитие и продуктивность сортов хлопчатника в зависимости от водообеспеченности // Генетический мониторинг и продуктивность растений: Сборник научных трудов СамГУ. – Самарканд, 1993. – С. 89-98.

33. Холлиев А.Э. Зарафшон водийси шароитида айрим ғўза навларининг курғоқчиликка адаптацияланиш қобилияти // Зарафшон водийси табиатининг муҳофазаси ва экологик муаммолари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Самарқанд, 1994. – Б. 103-105.

34. Хўжаев Ж.Х., Холлиев А.Э. Айрим ғўза навларининг курғоқчиликка чидамлилиги даражаси // Ёввойи, маданий ўсимликлар биологияси ва генетик мониторинг масалалари: Илмий мақолалар тўплами. – Самарқанд: СамДУ нашриёти, 1995. – Б. 46-57.

35. Холлиев А.Э. Ҳар хил суғориш тартиби шароитида ғўза навларининг сувни сақлаш қобилияти // Биология ва экологиянинг ҳозирги замон муаммолари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Тошкент, 1995. – Б. 115.

36. Хўжаев Ж.Х., Холлиев А.Э., Қобулова Ф.Ж. Суғориш тартиби ва мўътадил озиклантиришнинг ғўза физиологиясига таъсири // Илмий маърузалар тўплами. – Самарқанд: СамДУ нашриёти, 1997. – Б. 133-140.

37. Хўжаев Ж.Х., Холлиев А.Э., Атаева Ш.С. Ғўза ривожланиши ва ҳосилдорлигига электротехнологиянинг таъсири // Биология ва экологиянинг ҳозирги замон муаммолари: Халқаро илмий-амалий анжумани материаллари. – Самарқанд, 1999. – Б. 96-98.

38. Хўжаев Ж.Х., Холлиев А.Э., Муҳаммадиев А., Атаева Ш.С. Ғўзанинг ривожланиши ва ҳосилдорлигига физик омилларнинг таъсири // Қишлоқ хўжалигида экологик муаммолар: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Бухоро, 2000. – Б. 112.

39. Хўжаев Ж.Х., Холлиев А.Э., Муҳаммадиев А., Атаева Ш.С. Ғўзанинг курғоқчиликка чидамлилиги ва ҳосилдорлигига электротехнологиянинг таъсири // Биология, экология ва агротупроқшунослик таълими муаммолари ва

истикболлари: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2001. – Б. 221-222.

40. Холлиев А.Э., Муҳаммадиев А., Атаева Ш.С. Ғўзанинг фотосинтез маҳсулдорлигига тупроқ намлиги ва электротехнологиянинг таъсири // Proceedings of the International conference «Achievements of biotechnology for the Future of Mankind»: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. – Samarkand, 2001. – P.11-14.

41. Холлиев А.Э. Тупроқ қурғоқчилиги шароитида ғўза навларининг транспирация жадаллиги // Суғориладиган бўз тупроқлар унумдорлигини ошириш ва унинг экологик муаммолари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Самарқанд, 2002. – Б. 119-121.

42. Холлиев А.Э. Ғўза навларининг баъзи бир физиологик кўрсаткичларига суғориш тартибларининг таъсири // Углубление интеграции образования, науки и производства в Узбекистане: Материалы международной научно-практической конференции.– Ташкент, 2003. – Б. 3-5.

43. Холлиев А.Э., Буриев С.Б. Влияние полива и удобрений на урожай и качество различных сортов хлопчатника // Ғўза ва кузги буғдойнинг парваришlash агротехнологияларини такомиллаштириш: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2003. – Б. 55-57.

44. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Ғўзанинг дастлабки ўсишига тупроқ намлигининг таъсири // Пахтачилик ва дончиликни ривожлантириш муаммолари: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2004. – Б. 200-202.

45. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т., Жабборов Б.И. Ғўзанинг қурғоқчилик ва шўрланишга адаптацияланиш қобилияти // Экологик таълим ва барқарор тараққиёт: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. – Нукус, 2004. – Б. 44-45.

46. Холлиев А.Э., Бўриев С.Б., Норбоева У.Т. Ғўза навларининг тезпишарлигига қурғоқчиликнинг таъсири // Ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалик ўсимликларида тезпишарликни ҳамда мосланувчанликни эволюцион ва селекцион қирралари: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2005. – Б. 165-167.

47. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т., Жабборов Б.И. Ғўзанинг морфофизиологик кўрсаткичларига тупроқ қурғоқчилигининг таъсири // Орол бўйи экологик шароитида қишлоқ хўжалигини ривожлантириш муаммолари: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. – Нукус, 2005. – Б. 33.

48. Холлиев А.Э. Ғўза физиологияси ва маҳсулдорлигига қурғоқчиликнинг таъсири//Фан ютуқлари ва қишлоқ хўжалигини ривожлантириш истикболлари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Самарқанд, 2005. – Б. 91-93.

49. Холлиев А.Э., Жабборов Б.И., Қурбонов Ф. Ғўза фотосинтезига сув билан таъминланишнинг таъсири //Қишлоқ хўжалигида экологик муаммолар: Республика илмий-амалий анжуман материаллари. – Бухоро, 2006. – Б. 30-32.

50. Холлиев А.Э. Қурғоқчиликнинг ғўза навлари маҳсулдорлигига таъсири // Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари.– Тошкент, 2007. – Б. 288-291.

51. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Зарафшон воҳасининг ўрта ва қуйи ҳудудларида ғўзанинг қурғоқчиликка чидамлилиги // Келгуси авлодлар учун табиатни асрайлик: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Навоий, 2008. – Б. 127-129.

52. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Бухоро вилояти шароитида ғўза навларининг физиологик хусусиятларига қурғоқчилик ва шўрланишнинг таъсири // Ўзбекистон флораси биохилма-хиллиги ва ундан оқилона фойдаланиш муаммолари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Самарқанд, 2011. – Б. 79 -81.

53. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Бухоро вилояти шароитида қурғоқчиликнинг қишлоқ хўжалик ўсимликларига таъсири // Ўзбекистонда биотехнологиянинг ривожланиш истиқболлари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Андижон, 2012. – Б. 35- 36.

54. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Ғўза навларининг ҳосил сифатига қурғоқчиликнинг таъсири // Турли экстремал шароитларга бардошли ғўза ва беданинг янги навларини яратишда генетик селекцион услублардан фойдаланиш: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Тошкент, 2012. – Б. 233 -235.

55. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Ғўзанинг фотосинтез ва нафас олиш жадаллигига қурғоқчиликнинг таъсири // Фан ва таълим: СамДУ Ботаника ва ўсимликлар физиологияси кафедрасининг илмий мақолалар тўплами.- Самарқанд: СамДУ нашри, 2013. – Б. 69-73.

56. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Ғўзага қурғоқчилик таъсирининг биокимёвий хусусиятлари // Физик кимёвий биологиянинг долзарб муаммолари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Тошкент, 2015. – Б. 329-331.

57. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т., Жабборов Б.И. Тупрокдаги сув танқислиги шароитида ғўзанинг сув алмашинув ва чидамлилиқ хусусиятлари // Қишлоқ хўжалиқ экинлари агробиологияси ютуқлари, муаммолари ва истиқболлари Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Тошкент, 2015. – Б. 158-160.

58. Холлиев А.Э., Норбоева У.Т. Ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалиқ ўсимликларининг қурғоқчиликка чидамлилигини аниқлашнинг тезкор экофизиологик усуллари. – Бухоро: «Дурдона» нашриёти, 2015. – 52 б. (услубий тавсия).

Автореферат «Тил ва адабиёт таълими» журнали таҳририятида таҳрирдан  
ўтказилди(08.04.2016 йил).

Босишга рухсат этилди: \_\_\_\_\_2016 йил  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>, «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 5. Адади: 100. Буюртма: № .

Ўзбекистон Республикаси ИИВ Академияси,  
100197, Тошкент, Интизор кўчаси, 68

«АКАДЕМИЯ НОШИРЛИК МАРКАЗИ» ДУК