

**ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ  
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.02/30.12.2019.B.53.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ  
ГЕНЕТИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БИОЛОГИЯСИ  
ИНСТИТУТИ**

**ХОТАМОВ МАНСУРЖОН МАХМУДОВИЧ**

**ТАШҚИ МУҲИТНИНГ НОҚУЛАЙ ШАРОИТИДА ҒЎЗАНИНГ  
ФИЗИОЛОГИК ХОЛАТИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ**

**03.00.07-Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси ихтисослиги бўйича  
диссертация ҳимоясиз (ихтиро патенти)  
асосида фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш**

**ТА Қ Д И М О Т И**

**Тошкент-2021 й**

**Фалсафа доктори (PhD) тақдимоти мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.2.PhD/B200 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация (тақдимот) иши Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида бажарилган.

## **КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) тақдимоти аннотацияси)**

**Тадқиқот мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда жаҳонда ўсимлик навларининг замон талабларига жавоб берадиган ҳосилдор, тезпишар, қурғоқчилик, касаллик ва стресс омилларга бардошли намуналарини яратиш учун турли усулларга эътибор қаратилмоқда. Бунинг учун биология соҳасида ўсимликларни ўсиш ва ривожланиши, биотик ва абиотик омилларга барқарорлигини оширишда замонавий услубларни қўллагандан туриб ресурс тежамкор, юқори самарали технологияларни яратиш мумкин эмас. Бу технологияни ўсимликлар ривожланишининг турли босқичларида кимёвий ва физикавий стимуляторлари ёрдамида амалга ошириш мумкин. Кўпгина физикавий омилларнинг таъсири ўсимликларнинг ўзига хос бўлмаган стресс омилларига, кимёвий регуляторлар эса гормонларга ўхшаб таъсир қилади. Физикавий омиллардан энг самарали усули қизил ва узоқ қизил нур тизими бўлиб, у ўсимликларда физиологик жараёнларнинг кўпчилигини назорат қилади.

Жаҳонда ўсимлик уруғларига ишлов бериш орқали ҳосилдор, сифатли кўрсаткичларни яхшилашга йўналтирилган илмий изланишлар олиб борилмоқда. Сўнгги пайтларда уруғларни бир вақтнинг ўзида бир нечта физик омиллар ёки физик-кимёвий омиллар комбинацияси билан ишловчи қурилмалар пайдо бўла бошлади. Шу нуқтаи назардан, уруғларни бир вақтнинг ўзида бир нечта физикавий омиллар билан ишлов бериш қанчалик асосли эканлиги ҳақида савол туғилади, чунки аксарият физик омилларнинг таъсири ўзига хос бўлмаган стрессга асосланган бўлиб, унда битта стресс омил бошқасига алмаштирилиши мумкин.

Республикамизда ҳозирги кунда аграр соҳани ривожлантириш ва иқтисодий самарадорлигини ошириш бўйича кенг кўламли ишлар амалга оширилмоқда. Ушбу йўналишда қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган маҳсулотларни ҳосилдор, касалликка ва қурғоқчиликка чидамлик имкониятларини оширишни талаб этади. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида<sup>1</sup> «касаллик ва зараркунандаларга чидамли, маҳаллий тупроқ-иқлим ва экологик шароитларга мослашган қишлоқ хўжалиги экинларининг янги селекция навларини яратиш» вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда қизил нур ва паст частотали электромагнит майдонлар таъсирида синергия мавжудлигини аниқлашга ва шу асосида ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва атроф муҳитнинг салбий тасирларига барқарорлигини рағбатлантирадиган уруғларни экишдан олдин комбинацияланган ишлов бериш юқори самарали ва экологик тоза технологиясини яратишга қаратилган тадқиқотларни ўтказиш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

стратегияси тўғрисида” ги, ПФ-4947-сон, 2017 йил 21 апрелдаги “Экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш соҳасида давлат бошқаруви тизимини такомиллаштириш тўғрисида”ги ПФ-5024-сон, фармонларида қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш вазифалари белгилаб берилган. Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 22 декабрдаги «2019 йилда ғўза навларини жойлаштириш ва пахта хом ашёси етиштиришнинг прогноз ҳажмлари тўғрисида”ги 1037-сонли қарори ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ўсимликларда қизил нур (ҚН) таъсирининг ўзига хослиги у фитохром тизими орқали амалга оширилади, унинг фотоконверсияси фаол  $R_{fr}$  шаклга мутлоқ кўпчилик физиологик жараёнларни регуляциясига асосланган (Borthwick et al., 1952; Mohr, Shropshire, 1983; Galston et al., 1983; Kuznetsov et al., 1986; Ahmedjanov, Gussakovskiy, 1988; Volotovskiy, 1992; Nagy, Schafer, 2002; Quail, 2005).

Ўзбекистонда биринчи бўлиб, фитохром тизимини, унинг ғўза ва бошқа экинларнинг физиологик жараёнларига таъсири механизми 1987 йилдан буён бир гуруҳ биофизик олимлар (Ахмеджанов И.Г., Чечулина М.В., Джолдасова К.Б., Нажимова Х.К., Мавлонова С.А.) томонидан тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу тадқиқот натижалари асосида Тошкент вилоятида қишлоқ хўжалик экинларнинг уруғларига олдиндан ишлов бериш технологиялари жорий этилган.

Иккинчи энг муҳим стимулятор паст частотали электромагнит майдонларидир (ПЧ ЭММ), уларнинг ўсимликларга таъсирини хорижий олимлар (Koper, 2003; Aksenov, 2007; Pietruszewski, 2007; Smerdov, 2012; Bilalis, 2013; Maffei, 2014) томонидан ўрганилган. Ўзбекистонда уруғларни ПЧ ЭММ билан ишлов беришнинг 1989 йилда Ахмеджанов И.Г. ва Уринбоев Т., ва 1994 йилдан бошлаб Тонких А.К. ва Ахмеджанов И.Г. лар томонидан илмий–назарий ва амалий ишлар бажариб келинмоқда. Уруғларга физикавий омиллар билан ишлов берадиган 100 дан ортиқ турли хил қурилмалар ишлаб чиқилган ва патентланган тўғрисида маълумотлар мавжуд.

Масалан, РФ Патент №2275780 (Стрижков ва бошқ., 2006) бир вақтнинг ўзида уруғларни ёруғлик (ултрабинафша ёки инфрақизил) ва электромагнит майдон (ЭММ) билан қайта ишлайдиган ўрнатишни таклиф қилади. "БМКБ-Агромаш" илмий-техник бирлашмаси (Тошкент) электр стимуляторни (УКПЕС) ишлаб чиқди, унда уруғларга учқун тушириш, фаоллаштирилган сув ва ултрабинафша нурларнинг ЭММ томонидан кетма-кет қайта ишланади (Мухамадиев ва бошқ., 2005 йил) ва РФ Патентида №2290775 (Потапенко ва

бошқ., 2005) уруғларга бир вақтнинг ўзида 4 физик омил билан ишлов бериш учун мураккаб электрофизик қурилмани тавсифлайди: ультрабинафша нури (365 нм), ультратовуш, пульсли ЭММ ва озон.

Бизнинг нуқтаи назаримизга кўра, табиатда ва хусусиятларида фарк қилувчи физик омиллардан фойдаланган ҳолда юқорида кўрсатилган асбобларнинг тафсифи уларнинг биргаликдаги ҳаракатларида синергизимнинг паст эҳтимоллигини, шунингдек ушбу қурилмалар асосида уруғларни қайта ишлаш усуллари қўллашнинг анча мураккаб технологиясини кўрсатади.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот режалари билан боғлиқлиги.** ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ФА-Ф5-ТО25 «Ўрта толали ғўза нав намуналари ва дурагайлариининг қурғоқчиликка, вертицелёз вилт касаллигига чидамлилиқнинг физиологик ва генетик асосларини ўрганиш» (2012-2016), ЎзР ФА Биоорганик кимё институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ФА-А9-Т065 «Қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг фитохромга боғлиқ бўлган физиологик ҳолатини оптималлаштириш учун қурилма ва технологиясини ишлаб чиқиш» (2015-2017) мавзуларидаги фундаментал ва амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ғўза чигитларига биологик фаол қизил нур ва паст частотали электромагнит майдонлари билан биргаликда ишлов беришда атроф-муҳитнинг ноқулай шароитида ғўзанинг морфогенези, интеграл барқарорлиги, мослашувчан хусусиятига ва ҳосилдорлигига таъсирини аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари** қуйидагилардан иборат:

ҚН ва ПЧ ЭММ таъсирида синергизим намоён бўлишини ўрганиш;  
намоён бўлганда ҚН ва ЭММларини биргаликда қўллаш учун уларни оптимал параметрларни аниқлаш;

светодиодларнинг спектрал-қуввати хусусиятларини ўрганиш ва уларнинг асосида фитохромнинг фотоконверсиясини фаол  $R_{fr}$ -шакилга ундайдиган қизил нурли намуналарини танлаш;

чигитларга ҚН билан ишлов бериш жараёнида самарали аралаштириб туриш учун қурилма яратиш ва уни тайёрлаш;

чигитларга экишдан олдин ишлов беришнинг унувчанлик, ўсиш, ривожланиш кўрсаткичлари ва атроф муҳитнинг биотик ва абиотик факторлар ғўзанинг фотосинтетик апаратининг фаоллигига ва зарарланган ўсимликлар тўқималарида юқори сезувчанлик химоя реакциялар тизимига таъсирини ўрганиш;

уруғларга экишдан олдин ишлов бериш учун электромагнит майдонининг оптимал характеристикаларини аниқлаш;

ғўза чигитларга экишдан олдин комбинацияланган ишлов бериш учун қурилма ва технологияни ишлаб чиқиш ва уларни Тошкент вилояти деҳқон фермер хўжаликларида синовдан ўтказиш;

лаборатория шароитида ҚН ва ПЧ ЭММ ни билан биргаликда турли ўсимликлар уруғларининг унишига таъсирини ўрганиш;

ҚН ва ПЧ ЭММ нинг комбинациядаги таъсирини дала тажрибаларида ўрганиш.

**Тадқиқотнинг (ихтиро патенти) объекти** сифатида *G. hirsutum* L. ғўза навларидан С-4727, С-6524, Наманган-77, Ибрат, Фаровон, Ишонч, Тошкент-6, Келажак; помидорнинг “Жамила” ва бодрингнинг “277/17” навларидан фойдаланилди.

**Тадқиқотнинг предмети** тупроқ намлиги етишмовчилиги ва вертициллиёз вилтини қўзғатувчиси билан зарарланган шароитларда ғўза (*G.hirsutum* L.) нинг морфо-физиологик хусусиятларига ва интеграл барқарорлигига ҚН ва ПЧ ЭММ синергетик таъсирининг таҳлили ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотни олиб боришда ўсимликларнинг ўсиши, ривожланиши, интеграл барқарорлигини ва ҳосилдорлигини ўрганиш учун физиологик, морфологик, спектроскопик, флуоресцент ва хроматографик, статистик услублари қўлланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагиларидан иборат:

илк маротаба хлорофилл флуоресценция индукцияси усули билан ғўза уруғларига светодиодли ҚН ва паст частотали импульсли ЭММ билан ишлов берилганда уруғларни сув танқислиги шароитида фотосинтетик аппарати фаоллигига ҳимоя таъсирининг синергизми борлиги аниқланган;

ҚН ва паст частотали импульсли ЭММ тасирида ғўзанинг вертициллиёз вилт патогенига қарши ҳимоя юқори сезувчанлик реакцияларининг самарадорлигига синергизми аниқланган;

ўсимлик уруғларига қизил диапазонли оптик нурланиш ва электромагнит майдонда ишлов бериш натижасида ғўзанинг қурғоқчилик қўзғатувчи стрессларига морфогенетик ва физиологик реакцияларни самарадорлиги ошиши исботланган;

ўсимликларнинг ҳосилдорлигини ошириш мақсадида ғўза уруғларига экологик тоза юқори самарали комбинацион ишлов бериш технологияси яратилган ва амалиётга жорий этилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

уруғлар стимуляция қилинган қурғоқчилик фонида ва ўсимликларга вилт билан зарарланишининг сунъий моделидан фойдаланилган, физиологик, биокимёвий ва биофизик тадқиқот усуллари биргаликда қўлланилган, ғўзанинг вилт ва қурғоқчиликка чидамлилигини қўзғатувчи стрессларига морфогенетик ва физиологик реакцияларни самарадорлигини ошириш учун янги “Ўза уруғларига экишдан олдин ишлов бериш усули” технологияси яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** олинган натижаларнинг назарий маълумотларга мос келиши ва статистик таҳлили, қилинган ҳулосаларнинг илмий ва амалий асослангани, илмий тадқиқот натижаларининг халқаро ва республика илмий-амалий анжуманлардаги

муҳокамаси ҳамда етакчи маҳаллий илмий нашрларда ва хорижий журналларда чоп этилгани, уруғларга ишлов беришнинг юқори самарали комбинацияланган технологияси яратилганлиги ва амалиётга жорий этилгани билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти морфогенез, ғўза ўсимликларининг вилт ва қурғоқчиликка чидамлилиги жараёнлари бўйича ҚН ва ПЧ ЭММ таъсирида синергизим мавжудлигини аниқлаш ва икки босқичли уруғларга ишлов бериш илмий асосланган усулини ишлаб чиқиш билан асосланади, тизимнинг ўзига хос фотоактивациясига ва ўзига хос бўлмаган уруғларнинг электромагнит стресс ҳолатига олиб келишга асосланган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти стимуляция қилинган қурғоқчилик фонид ва ўсимликларга вилт билан зарарланишининг сунъий моделидан фойдаланилганлиги, физиологик, биокимёвий ва биофизик тадқиқот усулларининг биргаликда қўлланилганлиги, ўсимликларнинг ҳаётий фаолиятининг турли хил стимуляторлари алоҳида ва биргаликда қўллашда таъсирини баҳоланганлиги, уларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ғўзанинг вилт ва қурғоқчилик қўзғатувчи стрессларига морфогенетик ва физиологик реакцияларни самарадорлигини ошириш учун янги технология яратилганлиги ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ташқи муҳитнинг ноқулай шароитида ғўзанинг физиологик ҳолатини оптималлаштириш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари асосида:

“Ќўза уруғларига экишдан олдин ишлов бериш” усули Тошкент вилояти Пискент тумани “Шухрат” фермер хўжалигида 20 гектар майдонга жорий қилинган (Ќзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалик вазирлиги 2020 йил 23 июлдаги 05/020-2241-сонли маълумотномаси). Натижада юқори ва сифатли 4,7 ц/га қўшимча ҳосил етиштириш имконини берган;

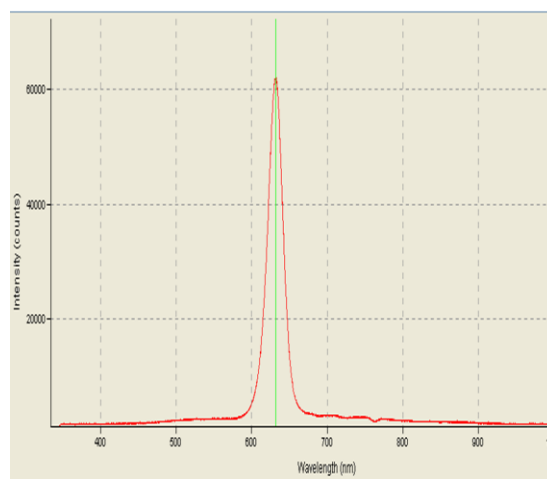
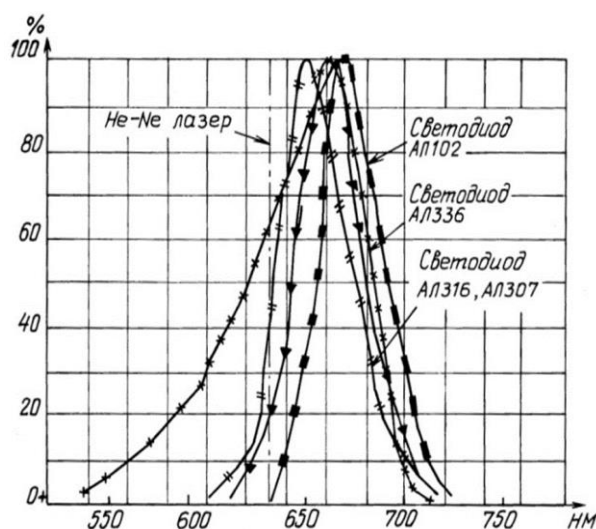
экишдан олдин уруғларга қизил нурлар билан ишлов бериш усули влари Тошкент вилояти Зангиота туманидаги “Бек” фермер хўжалигида 1 гектар очик майдонга жорий қилинган (Ќзбекистон фермерлар ва деҳқон хўжаликлари томорқа ер эгалари кенгашининг 2020 йил 09 июлдаги 01/03-1541-сонли маълумотномаси). Натижада рентабеллик даражаси помидорда 5,9%, бодрингда 5,5% қўшимча ҳосил етиштириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Тадқиқот мавзуси бўйича жами 11 та илмий ишлар чоп этилган бўлиб, жумладан 1 та патент Ќзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 мақола, шу жумладан 2 таси хорижий ва 3 таси маҳаллий журналларда нашр этилган.

## ТАДҚИҚОТНИНГ НАТИЖАЛАРИ

Тадқиқотнинг биринчи қисмида спектрал параметрлар 618 дан 632 нм ( $\lambda_{\text{макс}}$ ); 1,5 дан 6,4 ( $I_{660}/I_{730}$ ); спектрларнинг ярим кенглиги 18 дан 83нм оралиқ бўлган турли типдаги светодиодларнинг спектрал ва қувват характеристикалари ўрганилди ва улар орасидаги светодиодларнинг оптимал типи танлаб олинди.



**1-расм. Қизил светодиод ленталарининг нурлантирувчи спекторларининг кўриниши.**

Олинган натижалар ғўза ўсимликларининг ўсиш жараёнларини светодиодлар ҚН билан уруғларни фото-қайта ишлаш орқали рағбатлантириш самарадорлигини кўрсатади.

Шундай қилиб, ҚН уруғларнинг 5мин таъсир қилишида унувчанлик назоратка нисбатан 6,7% га юқори эди. Шу билан бирга, бошқа вариантларда, уруғларни унувчанлиги назорат даражасида қайт этилган (7 мин) ва ҳатто уруғларни 3 ва 10 мин нурланиш вариантларида 3-5% камайган.

Тажрибанинг барча вариантларида ҚН уруғларга таъсири ниҳолларнинг ўсишини 20-80% тезлашишига олиб келди, шу билан бирга, энг катта стимуловчи самараси 7 дақиқали таъсири деб топилди (жадвал 1).

**1-жадвал**

**С-4727 ғўза нави чигитларининг унувчанлиги ва ўртача узунлигига светодиодли ҚН ленталари билан нурлантириш давомийлигининг таъсири**

Уруғга ишлов бериш вақти, дақиқа	Уруғнинг унувчанлиги, %	Ниҳолларнинг ўртача узунлиги, мм
назорат	90,0	45,1±13,81
3	86,7	42,5±17,80



5	96,7	45,6±18,15
7	90,0	52,6±18,62
10	76,7	43,4±18,09

**Изоҳ:** Жадвалда қизил светодиодлар билан уруғларни нурлатиш бўйича одатий тажрибалар натижалари келтирилган (n = 12).

Шунга ўхшаш натижа кўчат узунлигини тасдиқлаш гистограммаларини таҳлил қилишда аниқланди (2-жадвал).

### 2-жадвал

**С-4727** ғўза нави ниҳолларининг ўсишига светодиодли ҚН ленталари билан нурлантириш давомийлигининг таъсири (ниҳолларнинг узунлиги бўйича тақсимланиши чигитларнинг умумий сонидан % микдориди)

Ниҳол узунлиги, мм	Уруғларга ишлов бериш вақти, дақиқа				
	Назорат	3	5	7	10
≥80	-	-	6,7	10,0	-
≥70	-	10,0	6,7	6,7	3,3
≥60	13,3	-	3,3	13,3	16,7
≥50	26,7	20,0	20,0	30,0	16,7
≥40	30,0	30,0	20,0	13,3	10,0
≥30	10,0	3,3	13,3	6,7	10,0
≥20	3,3	10,0	13,3	3,3	6,7
≥10	6,7	13,3	3,3	6,7	13,3
0	10,0	13,3	13,3	10,0	23,3

**Изоҳ:** Жадвалда қизил светодиодлар билан уруғларни нурлатиш бўйича одатий тажрибалар натижалари келтирилган (n = 12).

### 3-жадвал

**С-4727** ғўза нави чигитининг унувчанлигига ҚН ва УҚНнинг таъсири

Тажриба варианты	Уруғларнинг унувчанлиги, %	Ниҳолларнинг ўртача узунлиги, мм	Ўсимликлар бўйининг назоратга нисбати
Назорат	90,0	45,1±13,81	-
ҚН	96,1	51,8±6,24	1,13
УҚН	47,1	18,5±2,08	0,41

ҚН+УҚН	44,5	22,1±1,73	0,49
УҚН+ҚН	94,8	49,9±4,81	1,11
ҚН+УҚН+ҚН	93,7	50,4±5,52	1,12
УҚН+ҚН+УҚН	50,3	17,7±2,37	0,39

3-жадвал маълумотлари ҚН ва УҚН билан ишлов берилгандан кейин ғўза ниҳолларининг этиоляцияланган гипокотиллари узунлиги ва униб чиққан уруғлар сонининг сезиларли фарқини аниқлашга имкон берди.

Агар ҚН уруғ униб чиқиши ва кўчатларнинг чўзилиб кетишига таъсир кўрсатган бўлса у ҳолда уруғларнинг УҚН билан нурлантириш тескари таъсирга олиб келади.

Шундай қилиб, ушбу маълумотлар уруғларга ҚН ва УҚН билан нурлантиришнинг уруғларнинг униб чиқиши ва этиоляцияланган ғўза кўчатларининг ўсишига қарама-қарши таъсирини кўрсатади.

Олинган маълумотлар, биринчи новбатда, ҚН ва УҚН нинг ғўза чигитлари ва ниҳолларни морфогенез самарадорлиги бўйича зиддият мавжудлигини, иккинчидан, уруғларни ҚН ва УҚН билан ишлов бериш кетма-кет алмашилиб турганда, якуний самараси қайси нурларнинг охириги таъсир қилганига боғлиқлигини кўрсатди.

Ўсимликлар фитохром тизимининг фундаментал тадқиқотларга кўра (Galston et al., 1983; Волотовский, 1992; Borthwick et al., 1952; Moh, Shropshir, 1983; Deng, Quail, 1999; Nagy, Schafer, 2002), ушбу тадқиқотлар шуни хулоса қилишимизга имкон беради: ғўза морфогенетик жараёнларини бошқарилишида чигитларни экишдан олдин светодиодларнинг ҚН билан ишлов бериш унинг фитохром тизими воситасида амалга оширилди.

**Чигитларга ҚН билан ишлов бериш жараёнида самарали аралаштириб туриш учун қурилма яратиш ва уни тайёрлаш.** Ишлаб чиқариш жараёнида куйидаги қурилмаларнинг иккита асосий схемаси кўриб чиқилди: ёруғлик манбаи ташқарига ўрнатилган ва горизонтал жойлаштирилган айланадиган шаффоф барабан схемаси.

Бунда барабан ва ёруғлик манбаи шаффоф кожух билан беркитилган бўлиши керак; ёруғлик манбаи барабан ичига ўрнатилган ва горизонтал жойлаштирилган айланадиган шаффоф бўлмаган барабан схемаси.

Лабораторияда оз миқдордаги (1-3 кг) чигитларга экишдан олдин ёруғликнинг лента кўринишидаги светодиод манбаи билан ишлов бериш режимини аниқлаб олиш учун ёруғлик манбаи ташқарига ўрнатилган айланадиган шаффоф барабан схемасидан фойдаланиш мумкин.

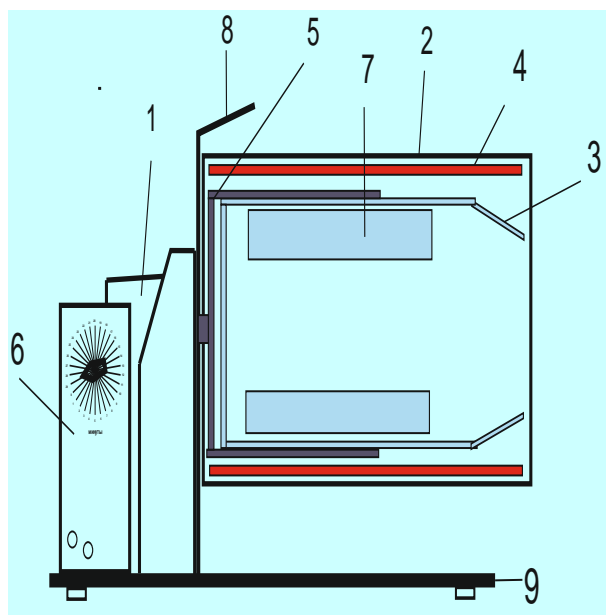
Кўп миқдордаги (50 кг ва ундан кўп) чигитларга ишлов бериш учун ёруғлик манбаи ичкарига ўрнатилган айланадиган металл барабанли схема анча қулайдир. Тажрибалар жараёнида барабаннинг айланиш тезлиги 30 айл./мин атрофида танлаб олинди.

Чигитлар яхши аралашishi учун барабanning ички юзасида кўндаланг жойлашган қовурғалар бўлиши керак. 1 кг чигитга ишлов бериш учун биринчи схема бўйича барабан ҳажми 5 л бўлган тажриба макети тайёрланди. Қурилманинг конструкцияси кейинчалик 10-15 л ли шаффоф барабанларни қўлланишни тахмин қилади.

Мазкур макетда (2 расм) чигитларни ёритиш 1000 Люкс дан кам бўлмаган даражада таъминланади ва 1 дақиқада 30 мартта айланади.

Ушбу моделдаги лаборатория синовлари шуни кўрсатадики, фотоишлаш (ҚН таъсирида 3 минутдан кўпроқ вақт) натижасида С-6524 ғўза навлари уруғларининг униб чиқишининг барча кўрсаткичлари ошади (4-жадвал).

Шу билан бирга, ҚН нурни уруғларни ишлов бериш учун мақбул вақти белгиланди, унинг давомийлиги 5 минут.



**2-расм.** Қурилманинг макети ва схемаси. 1-мотор-редуктор, 2-ёруғлик ўтказмайдиган ташқи кожух, 3-айланадиган шиша барабан, 4-светодиод лентали цилиндр, 5-шиша барабanning ушлаб турувчи қисми, 6-бошқариш блоки, 7-чигитларни аралаштириб туриши ва айланишини таъминлайдиган шиша барабан ичидаги қовурғалар, 8-қурилмани ташиш учун ушлагич дастаги, 9-қурилма асоси.

**4-жадвал**

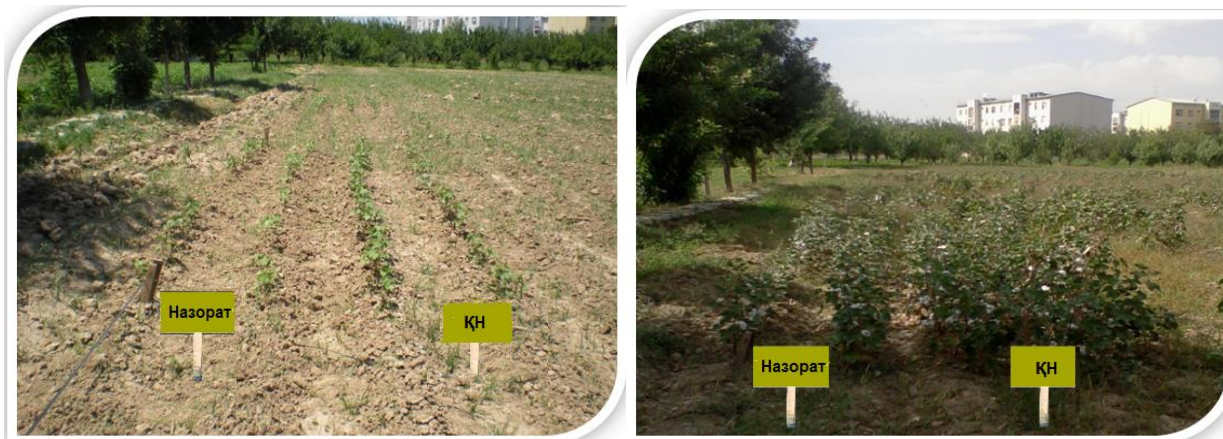
**Лаборатория шароитида 3 қайтариқда олиб борилган С-4727 ғўза нави чигитларининг унувчанлик кўрсаткичларига ИУК ва светодиодли ҚН нинг таъсири**

Тажриба варианты	Унувчанлиги энергияси (3-сутка)	Уруғларнинг униб чиқиши (7-сутка)
------------------	---------------------------------	-----------------------------------

Назорат	69,1 ± 4,3 (100%)	74,8 ± 4,5 (100%)
ИУК 10 <sup>-4</sup> М	78,8 ± 4,5 (114,0%)	84,3 ± 3,9 (112,7%)
ҚН 1 дақ.	68,8 ± 3,9 (99,6%)	75,1 ± 4,4 (100,4%)
ҚН 3 дақ.	76,2 ± 4,7 (110,3%)	79,6 ± 4,1(106,4%)
ҚН 5 дақ.	81,1 ± 4,6 (117,4%)	89,4 ± 3,7 (119,5%)
ҚН 7 дақ.	78,7 ± 3,8 (114,0%)	84,1 ± 3,5 (112,4%)
ҚН 10 дақ.	72,9 ± 4,5 (105,5%)	80,1 ± 4,4 (107,1%)

**Изоҳ:** 3 та тажрибанинг ўртача қийматлари ± ўртача охиш кўрсатилган. Тажриба / назорат нисбати қавс ичида кўрсатилган.

Бу вақт ичида уруғ нурланишининг самарадорлиги уруғларнинг индолил сирка кислотаси эритмаси билан 10<sup>-4</sup> М (стандарт) концентрациясида униб чиқиш энергияси бўйича 3% га ва уларнинг униб чиқиши жиҳатидан 5% га ишлов бериш таъсиридан ошади. 7 дақиқада уруғ таъсирида бўлган барча кўрсаткичлар стандарт даражада эди 3 ва 10 минутлик таъсири самарасиз бўлиб чиқди. Минимал нурланиш вақтида ўлчов параметрларини бошқариш билан таққосланганда ўзгаришларга олиб келмади.



**3-расм.** ҚН билан уруғларни олдиндан ишлов беришининг Наманган 77 ғўза навларининг ўсиши ва ривожланишига таъсирини ўрганиш бўйича тажрибаларнинг фотосуратлари кўрсатилган, бу ҚН нинг ушбу жараёнларига стимулятор таъсирини намоён этиши.

Ўз МУ нинг тажриба даласида Наманган -77 ғўза навининг чигитларга ҚН билан ишлов беришнинг кичик дала участкаларидаги синовларнинг натижалари. Чап 2 қатор интакт ўсимликлар, ўнг 2 қаторлар ҚН билан ишлов берилган. Ўсиш даврида 4 та суғориш амалга оширилди. Чап панел: Наманган -77 навининг 20 кунлик ғўза кўчатлари. Ўнгда: 110 кунлик ўсимликлар.

**Ѓўза чигитини экишдан олдин қизил нур билан ишлов беришининг ғўзанинг ривожланишига нормал сув таъминоти ва танқислигида таъсирини ўрганиш.** Ушбу бўлимнинг вазифаси Наманган–77 ғўза навининг сув танқислигига чидамлилиги хусусиятига ҚН тасирини ўрганиш бўлиб, унинг натижалари уруғ фотостимуляцияси учун биз яратган макетдан самарали фойдаланиш имкониятига яна бир бора далил бўлиши мумкин.

Тажрибалар Ўз МУ ботаника боғининг тажриба майдонида ўтказилди. Бунда сув билан оптимал таъминланган 1: 2: 1 схемада ва 1: 1: 0 моделлаштирилган сув танқислиги схемаси бўйича сўғориш мавсумида 4 дан иккtagача пасайиши натижасида юзага келди.

5-жадвалда ва 3-расимда келтирилган натижаларининг тахлили шуни кўрсатадики, макетдаги светодиодлар ҚН билан уруғларни экишдан олдин ишлов бериш, нормал сув таъминоти шароитида ғўзанинг ўсиши ва унумдорлигини рағбатлантириш, ўсимликларни етарли даражада бўлмаган сўғориш шароитида ҳам ҳимоя таъсирига эга.

Энг катта таъсир ғўза ҳосилдорлиги жиҳатидан қайд этилган, ўсимлик морфогенезининг ўрганилаётган параметрларининг ўсиши биров пастроқ бўлган. Нормал ва ўсимликларга сув етишмаслиги шароитида, ҚН билан ишланган уруғлардан ғўзани ривожланишининг тезлашиши дала шароитида униб чиқиш даврида юз беради ва вегетация даври охиригача давом этади, натижада ҳосилга таъсир қилади.

Ушбу натижалар шуни кўрсатадики, ғўза чигитини экишдан олдин ҚН билан ишлаб берадиган технология ёрдамида ишлов бериш ўсимликларнинг сув танқислигига чидамлийлигини оширади.

Илгари (Ахмеджанов ва бошқалар 2013) сув танқис бўлган шароитларда ўстириладиган ўсимликларнинг физиологик ҳолатини экспресс-диагностика қилиш, ҳамда ғўзанинг турли навларини қурғоқчиликка чидамлилигини баҳолаш учун портатив флуориметрия методидан фойдаланиш мумкинлиги кўрсатиб берилган.

Шу сабабли, сув танқислигини ғўза ўсимлигининг фотосинтетик аппаратининг (ФА) функционал ҳолатига таъсирини чигитларга экишдан олдин қизил светодиодлар билан ишлов бериш вақтига боғлиқ ҳолда ўргандик. Бунинг учун хлорофиллнинг флуоресценцияси методидан фойдаландик.

#### 5-жадвал

**1000 Люкс ҚН билан 5 дақиқа давомида чигитларга ишлов берилган Наманган -77 ғўза навининг вегетатив органларининг ривожланишига таъсири**

Кўрсаткичлар	Сув билан оптимал таъминланган (1:2:1)	Моделлаштирилган сув танқислиги (1:1:0)
--------------	--	---

	Назорат	ҚН билан ишлов берилган	Назорат	ҚН билан ишлов берилган
Дала шароитидаги унувчанлик	54%	78% (144 %)	52,4%	74,4% (142 %)
Ўсимлик бўйини баландлиги вегетация даврини 15 кунда, см	11,3 ± 1,2	15,9 ± 1,6 (141 %)	10,9 ± 1,5	16,2 ± 1,8 (149 %)
Ўсимлик бўйини баландлиги вегетация даврини 110 кунда, см	59,8 ± 10,3	78,4 ± 11,2 (131 %)	34,7 ± 4,2	45,4 ± 6,7 (131%)
Битта ўсимликдаги кўсақлар сони, дона	4,4	6,6 (150 %)	2,3	3,9 (170%)

6-жадвалда келтирилган натижалар кўрсатганидек, Ишонч нави билан ўтказилган тажрибаларда ўсимликларнинг сувсизланганлик даражаси индекси сифатида ишлатиладиган хлорофилл флуоресценцияси (ХФ) кинетик эгрилигининг (Fp-Ft)/Fp параметри сув танқислиги шароитида деярли ўзгармади.

Чигитларга экишдан олдин светодиоид ленталарнинг ҚН билан ишлов бериш ҳам оптимал ва куруқ фонда ўстирилган ўсимлик барглари ХФ нинг ўлчанаётган кўрсаткичларининг катталигига таъсир қилмади.

Ушбу натижалар Ишонч навида моделлаштирилган қурғоқчилик шароитида ўсимликнинг фотосинтетик аппаратининг фаоллигига химояловчи таъсир кўрсатадиган механизм мавжудлигини тахмин қилиш имкониятини беради.

Тошкент-6 ўсимлик нави тажриба шароитларида куруқ фонда ўстирилганида ХФ нинг индукцион эгрилигининг ўлчанаётган параметри анча (8% га) камайди.

Экишдан олдин чигитларни ҚН билан нурлантириш сезиларли даражада сув танқислигининг ўсимлик барглари ХФ индукцион эгрилигининг кинетикасига кўрсатадиган салбий таъсирини тўхтатади. Шу билан бир вақтда, чигитларга экишдан олдин 5 ва ундан кўп дақиқа давомида фотоишлов бериш оптимал фон вариантыда назоратга нисбатан (Fp-Ft)/Fp параметрининг кўрсаткичига таъсир қилмади.

Шундай қилиб, олиб борилган тажрибаларнинг натижалари сув танқислигининг Тошкент-6 гўза нави барглари флуоресценциясининг кинетикасига сусайтирувчи таъсир этишини кўрсатади. Чигитларга экишдан олдин ҚН билан ишлов бериш намлик танқислигининг хлорофилл флуоресценциясига кўрсатадиган салбий таъсирини деярли тўлиқ тўхтатади.

**Оптимал ва моделлаштирилган сув танқислиги шароитида ҚН билан чигитларига ишлов берилган “Ишонч” ва “Тошкент-6” ғўза нави барглариининг хлорофил флуоресценциясининг кинетикасига таъсири**

Вариант	Ишонч		Тошкент-6	
	$(F_p - F_t) / F_p$	Тажрибани нг/ назоратга нисбати (Т.Н), %	$(F_p - F_t) / F_p$	Тажрибани нг/ назоратга нисбати (Т.Н), %
Мақбул сув меъёри (М.с.м.)	0,560±0,0033	100	0,584±0,0127	100
Моделлаштирилган сув меъёри (Мод.с м)	0,555±0,0121	99,1	0,539±0,0113	92,3
КС (5 мин) + О.Ф.	0,563±0,0202	100,5	0,579±0,0215	99,1
КС (5 мин) + С.Ф.	0,557±0,0234	99,5	0,561±0,0234	96,1
КС (7мин) + О.Ф.	0,569±0,0142	101,6	0,586±0,0123	100,3
КС (7 мин) + С.Ф.	0,561±0,0171	100,2	0,576±0,0225	98,6

**Чигитларга экишдан олдин ишлов бериш учун электромагнит майдонининг оптимал характеристикаларини топиш.** Ҳозирги вақтга келиб турли ўсимликларнинг ҳосилдорлигини ошириш мақсадида улар уруғларининг унувчанлигини ЭММ билан стимуллашнинг кўплаб усуллари баён қилинган. Электромагнит биологияда энг кўп тўлиқ ўрганилгани кучсиз паст частотали ЭММ (1-3000 Гц) ни таъсирдир, бунда асосан 1-100 Гц частота диапазонидаги импульсли ёки синусоидал ЭММ ишлатилади.

Шу сабабли биз ғўза чигитининг унувчанлигига 4 типдаги электромагнит таъсиротларни ўргандик (7-жадв.).

Тадқиқот натижаларини кўрсатишича, унувчанлиги паст бўлган чигитларга 20 минут давомида ЭММ нинг ушбу турлари билан ишлов берилганида уларнинг лабораториядаги унувчанлиги 20-30% га ортади.

Бунда импульсли ЭММ энг самарали бўлди, чунки у синусоидал ва синусоидал-импульсли ЭММ га қараганда 100 марта кам бўлган магнит индукциясида таъсир кўрсатди.

Бу натижа келгуси тажрибаларимизда импульсли ЭММ дан фойдаланишимизни белгилаб берди, унда 4 Гц га тенг бўлган ЭММ нинг оптимал частотаси аниқланди: ЭММ нинг интенсивлиги қанчалик катта бўлса, чигитларга ишлов беришда камроқ вақт керак бўлади.

## 7-жадвал

Хар хил турдаги ЭММ ва индолил сирка (ИСК) кислотанинг С-6524 навидаги ғўза чигитининг униб чиқиш тезлигига солиштирма таъсири. Чигитлар 20 дақиқа давомида ишланди.

ЭММ турлари	Ўсиб чиқиш энергияси, %	Унувчанлик, %	Ўсишнинг кучи, %
Назорат	50,0 ± 3,4	64,3 ± 1,7	38,2 ± 2,1
ИСК 100мкМ	72,8 ± 3,8	88,5 ± 3,2	67,8 ± 2,7
Магнит аралаштиргичнинг синусоидал ЭММ, 40 Гц, 1 мТл	70,4 ± 2,9	84,9 ± 3,7	60,5 ± 3,3
Индукторнинг синусоидал ЭММ, 50 Гц, 1 мТл	71,0 ± 3,3	85,1 ± 4,1	61,3 ± 3,1
Индукторнинг импульс-синусоидал ЭММ, 50 Гц, 1 мТл	72,5 ± 4,0	87,1 ± 4,5	65,2 ± 3,5
Импульс ЭММ 50 Гц, 10 мкТл	75,4 ± 3,9	90,2 ± 4,3	67,6 ± 3,6

Изох: 3 та тажрибанинг ўртача қийматлари ± ўртача оғиш кўрсатилган.

**ҚН ва ПЧ ЭММ нинг турли хил ўсимликларнинг уруғларини лаборатория унувчанлигига комбинацион таъсири.** Бугунги кунга қадар уруғларини ўсимликларни ривожлантириш гормонларига ўхшаш (асосан ауксинга ўхшаш регуляторлари), ҚН ва турли хил ЭММ лар билан экишдан олдин ишлов бериш усулларини ўрганиш бўйича кенг материаллар тўплаган. Шу билан бирга, ушбу омилларнинг биргаликдаги ва қўшма ҳаракати ҳақидаги савол хали ҳам яхши тушунилмаган бўлиб қолмоқда.

Саволга жавоб бериш учун: фитохромлар ҚН ва ЭММ нинг турли комбинацияларининг биргаликдаги таъсири ушбу омилларининг хар бирининг таъсиридан кўра самаралироқ бўладими, ауксин ва ҚН, ауксин ва ЭММ, ҚН ва ЭММ ва шу омилларнинг ҳаммаси биргаликда турли хил сифатга эга бўлган айрим ўсимликларнинг уруғларини лаборатория униб чиқишига таъсири урганилди.

Экспериментларни таҳлил қилиш шуни кўрсатдики (8-жадвал) ушбу омилларнинг, шу жумладан ҚН ва ЭММ нинг синергетик таъсирининг самарадорлиги уруғларнинг сифатига боғлиқ: униб чиқиши паст бўлган уруғлар анча кучли рағбатлантирилади.

## 8-жадвал

100 мкМ ауксин (ИУК), қизил нур (ҚН) ва импульс ЭММ 4 Гц, 10



**мкТл турли комбинацияларда уруғларни қайта ишлаш сўнг баъзи ўсимликлар лаборатория шароитида униб чиқиш (7 кунда чигитлар унувчанлиги, %).**

Уруғларга ишлов бериш	буғдой	ғўза	маккажўхори	арпа	амарант
назорат	94,3±3,5	67,3±6,2	48,4±5,2	28,7 ±4,7	6,2 ± 1,5
0,1 мМ ИУК	83,7±4,9	81,2±6,5	61,2±5,3	38,6±5,2	13,3 ± 3,1
ҚН	93,7±3,5	77,2±5,8	55,3±5,5	33, 7±4,8	9,2 ± 2,5
ҚН+ ИУК	89,4±5,1	85,6±6,2	65,7±5,4	44,3±6,1	17,2 ± 3,2
ҚН+ ЭМП	90,2±4,4	80,2 ± 4,3	58,3±4,9	39,3±5,7	10,3 ±2.8
ЭММ+ ИУК	90,6±4,8	84,3±5,7	66,7±5,6	47,4±5,9	20,5±3,6
ҚН+ ЭМП	91,9±4,1	86,5±6,1	60,2±5,1	43,2±5,8	15,3±3,1
ҚН+ ЭМП+ ИУК	90,5±4,5	88,3±5,1	71,6±5,2	56,4±5,5	23,2 ± 3.8

**Изох:** 3 та тажрибанинг ўртача қийматлари ± ўртача охиш кўрсатилган

**Ғўза чигитига экишдан олдин комбинацияланган ишлов беришни аниқ бажариш учун келтирилган мисоллар**

**1-мисол.** Чигитларга комбинацияланган ишлов бериш учун мўлжалланган қурилманинг асосий элементлари ҚН манбаи: қизил светодиоид лента ( $\lambda_{\text{мак}}=630$  нм, ёритилганлик 1000 Люкс), ЭММ манбаи эса – электромагнит импульсларнинг генератори (частотаси 4 Гц, магнит индукцияси 100 мкТл) ҳисобланади.

С-6524 ғўза навининг чигитига 10 мин давомида алоҳида ҚН ва ЭМ импульслари билан, ҳамда уларнинг комбинацияланган таъсирлари билан ишлов бердик, шундан сўнг уларни 0,5 л ли тувакчаларга 3 см чуқурликда эдик ва 10 сутка давомида ҳар куни суғорган ҳолда ўстирдик.

Ниҳолларнинг сув етишмаслигига чидамлилигини баҳолаш учун кун ора суғориш йўли билан сув танқислигини яратдик.

9 жадвалдан кўринганидек, чигитларга алоҳида ҚН ва ЭММ билан ишлов бериш чигитларни унувчанлиги ва ўсимликларни бошланғич ўсиш тезлигини оширади. ҚН ва ЭММ биргаликда қўлланилганида бу ўсиш янада кучаяди.

**9-жадвал**

**С-6524 ғўза нави уруғларига экишдан ҚН, импульсли ЭММ ва ҚН + ЭММ ни билан комбинацияланган ишлов бериш 10 кунлик кўчатларнинг униб чиқиши ва баландлигига таъсири.**

Кўрсаткич	Суғориш	Назорат	ҚН	ЭММ	ҚН+ЭММ
Унувчанлик, %		62,7 ± 1,2	72,4 ± 1,4	73,2 ± 1,0	88,5 ± 1,6

Ривожланишнинг 10-кунида	Ҳар куни	10,7 ± 0,4	11,3 ± 0,4	11,8 ± 0,5	12,7 ± 0,6
Ўсимликларнинг баландлиги, см	Бир кундан сўнг	9,0 ± 0,3	10,1 ± 0,4	9,7 ± 0,3	10,9 ± 0,4

Ниҳоллар сув танқислиги шароитларида ўстирилганида 10 кундан кейин ниҳолларнинг баландлиги назоратга қараганда пастроқ бўлди, бироқ ниҳолларнинг ўсиш тезлигининг ортиш қонунияти худди меъёрида сув билан таъминланганидек бир хил бўлди. Яъни, чигитларга ҚН билан ишлов бериш ҳам, ЭММ билан ишлов бериш ғўза ниҳолларини сув танқислигига чидамлилигини оширди.

**2-мисол.** Кичик участкадаги дала тажрибаси. Чигитларга ишлов бериш учун ҳажми 100 дм<sup>3</sup> бўлган бетон қориштиргичдан фойдаландик. Ёритувчи сифатида цилиндр (пластик челақ) устидан ўралган, нурлантирувчи томони ташқарига қаратилган светодиод лентаси ( $\lambda_{\text{мак}}=630$  нм) дан фойдаландик. Цилиндр ичида импульслар генераторини (4 Гц) антеннали чиқишига уланган сим маҳкамланган.

Ушбу тагликка маҳкамланган нурлантиргични бетонқориштиргичнинг айланиб турадиган бункерига осон киргазиш мумкин. Светодиод узунлигини танлаб олиб ва генераторнинг чиқиш қувватини бошқарган ҳолда бетонқориштиргич бункерининг ичида 1000 Люкс атрофидаги ёруғлик ва 100 мкТл атрофидаги магнит индукциясини ҳосил қилдик (Ю-116 (Россия) люксметри ва AlphaLab Inc (США) компаниясининг UHS 2 милигауссметри ёрдамида ўлчадик). 2 та ғўза нави: қурғоқчиликка анча чидамли Ибрат ва қурғоқчиликка камроқ чидамли Фаровон навлари чигитларига бетон қориштиргичнинг айланиб турадиган бункерида 10 минут давомида ҚН ва ЭММ нинг комбинацияланган таъсирида ишлов берилди ва ёруғлик ўтказмайдиган қопларга солинди.

Сўнгра улар 3 соатдан кўп бўлмаган вақт давомида ЎЗМУ тажриба майдонининг иккита участкасига экилди. Ўша куннинг ўзида биринчи марта суғордик. Кейинчалик битта участкада мавсум давомида 4 марта (1:2:1 схемаси бўйича), бошқасида эса 2 марта (1:1:0 схемаси бўйича) суғордик, яъни вегетация давомида суғоришлар сонини камайтириш билан қурғоқчилик моделлаштирилди.

Ушбу тажрибада чигитлар экишнинг 90x20x1 схемаси бўйича 3 қаррали тасодифий рандомлашган такрорланишда, ҳар бир такрорланишда 2 қаторда ва ҳар бир қаторда 25 тадан экилди. Ғўза ривожланишининг барча даврларида уларнинг далада униши, вегетациянинг 15, 60-куни (гуллаш босқичи) ва унинг охирида ўсимликнинг бўйи қанча бўлганлиги, 1 та ўсимликда асосий поясидаги тугунларнинг сони ва 60-куни мева элементларининг сони, вегетация охирида 1 та ўсимликнинг асосий поясидаги тугунлар ва кўсақларнинг сони, 1 та кўсақ ва 1 та ўсимликдаги пахта оғирлигини ўлчаб бордик. Олинган натижалар шуни кўрсатдики, қизил

нур ва импульс электромагнит майдон билан чигитларга ишлов бериш натижасида нормал ва кам сув таъминоти шароитида ушбу навларининг ғўза ривожланиш кўрсаткичлари ва ҳосилдорлиги ошган.

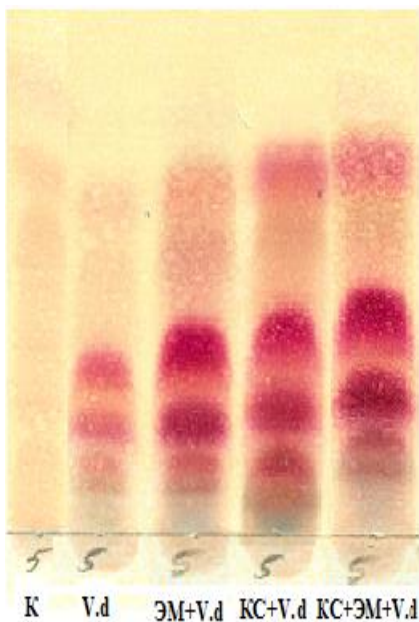
Шунда, Фаравон нави, паст (71,2%) унувчанлигига эга бўлган уруғларнинг униб чиқиши 22% ошди (93,2% гача), Ибрат нави эса, уруғларининг унувчанлиги анча юқори булганига (90,7%), униб чиқиши фақат 4,3% га ошди (95,0% гача). Натижада, Фаравон навлари уруғларини қайта ишлаш ғўзанинг якуний ҳосилдорлигини 26,1% га (ҳар бир ўсимлик учун 70,7 г дан 81,2 г гача) ва Ибрат навлари фақат 6,9% га (ҳар бир ўсимлик учун 55,0 г дан 58,8 г гача) оширди. Кам сув таъминоти шароитида уруғларга ишлов бериш натижасида қурғоқчиликка нисбатан камроқ чидамли Фаравон навининг ҳосилдорлиги 37,0% га (54,7 г дан бир ўсимлик учун 74,9 г гача), қурғоқчиликка чидамли навли Ибрат эса фақат 15,2% га (бир ўсимлик учун 33,4 гр дан 38,5 г гача) оширди.

### **3-мисол. Ғўза тўқималарида фитоалексинлар таркибини бошқариш.**

Тажрибаларда биз вилтга чидамсиз ғўза С-4727 нави (*G. hirsutum* L.) уруғини қўлладик. Уруғларни қоронғуликда ўстиришдан аввал, этиоланган ниҳоларни олиш учун, ва лизиметрларга экишдан олдин уруғларга 1-мисолда тасвирланган ўхшаш ишлов берилди.

Хроматограммаларнинг таҳлили (4-расм) уруғларни ҚН ва ПЧ ЭММ лар билан ишлов бериш натижасида вертицилиум вилтини кўзғатувчиси билан зарарланган этиоланган гипокотиллар тўқималарида юқори сезувчанлик реакциясини келтириб чиқариши аниқланди.

Фитоалексинлар (ФА) изогемигоссипол (ИГГ) ва госсипол-эквивалент (Г-Э) аниқланган хроматограмма зоналари, агар индукторлар билан нурланган уруғлардан ўстирилган ниҳоллар ишлатилган бўлса, нурлантирилмаган уруғлардан ниҳоллар олинганга кўра, флюорооглюцин билан интенсив равишда бўялади. Шундай қилиб, тажриба ва назорат ғўза ниҳоллари хлороформ экстрактларининг хроматографик характеристикаси ҚН ва ПЧ ЭММ нинг ФА индукцияси фаоллигига сифат жиҳатидан таъсирини кўрсатади. 10-жадвал вертицилиум вилт кўзғатувчиси билан юқтирилгандан 48 соат ўтгач, кўчат тўқималарида ҳосил бўлган ФА миқдорини кўрсатади. Этиолланган ғўза ниҳолларини *V.dahliae* замбуруғи билан зарарлантирилгандан сўнг ФА ҳосил бўлишига олиб келади, шу билан бирга уруғларнинг фотостимулятцияси ҳам, электромагнит индукцияси таъсирида ҳам этиолланган ниҳолларининг тўқималарида ФА индукцияси ҳосил бўлиши сезиларли даражада кўпайишига олиб келди. Аниқланишича, чигитларни фотостимуллаш ғўзанинг патоген билан зарарланган тўқималарида фитоалексин ҳосил бўлишини электромагнит табиатли индукторга қараганда 1,5-2 марта кўпроқ самарали индуцирлайди.



**4-расм. С-4727 навидаги этиолланган ғўза кўчатларига 2,5 млн/спора/мл миқдорида *V.dahliae* замбуруғи билан касаллангандан 48 соат ўтгач юпка қаватли *Silyfol UV - 254* хроматограммадаги ИГГ ва ГЭ кўриниши.**

**К** – Назорат (чигитлар *V.dahliae* замбуруғи билан зарарлантирилмаган),

**V.d** – (чигитлар экишдан олдин *V.dahliae* замбуруғи билан зарарлантирилган),

**ЭМ+V.d** (чигитлар экишдан олдин ПЧ ЭММ индуктори таъсир эттирилган),

**КС+V.d.** (чигитлар экишдан олдин ҚН индуктори таъсир эттирилган),

**КС+ЭМ+V.d.** (чигитларга экишдан олдин ҚН ва ПЧ ЭММ индукторлари биргаликда таъсир эттирилган).

### 10-жадвал

**С-4727 ғўза нави чигитларига экишдан олдин ЭММ, ҚН, ва ҚН+ЭММ уйғунлашган ҳолда ишлов берилди**

Тажрибалар	ИГГ	ГЭ	% зарарланган ўсимликлар
	мкг/г хўл тўқима		
Назорат+Дв*	11,4±0,8	7,1±0,9	-
V.d.	21,7±1,3	9,4±1,3	23,1
ЭМП НЧ+ Дв	17,8±1,9	10,1±1,7	
ЭМП НЧ+ V.d.	26,7±3,4	15,8±2,5	11,5
КС+ Дв	18,4±2,6	12,1±1,4	
КС+ V.d.	29,9±2,2	21,5±2,6	4,9
КС+ЭМП НЧ +V.d.	37,5±2,9	24,3±3,5	-

**Изоҳ:** \* - *V.dahliae* Kleb замбуруғи споралари билан кўчатларни сунъий юқтирмаган вариантларда илдиз бўйин соҳасига дистилланган сув (ДВ) солинди.

ҚН ва паст частотали электромагнит импульслари таъсирида синергизим аниқланди: чигитларга экишдан олдин биргаликда фото ва электромагнит билан ишлов бериш сезиларли даражада ғўзанинг химоя реакцияларини самарали даражада оширган ҳолда ўсимлик тўқималарини вертициллёз вилт (*V. dahliae*) кўзғатувчиси билан зарарланишига тўсқинлик қилади.

IXTIROGA  
**PATENT**

ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI HUZURIDAGI  
INTELLEKTUAL MULK AGENTLIGI  
АГЕНТСТВО ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
ПРИ МИНИСТЕРСТВЕ ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

№ IAP 05970

Ushbu patent O'zbekiston Respublikasining "Ixtirolar, foydali modellar va sanoat namunalari to'g'risida"gi Qonuniga asosan quyidagi ixtiroga berildi:

Настоящий патент выдан на основании Закона Республики Узбекистан «Об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах», на следующее изобретение:

Ўза уруғларига экишдан олдин ишлов бериш усули  
Способ предпосевной обработки семян хлопчатника

Talabnoma kelib tushgan sana:  
Дата поступления заявки: **24.05.2017**

Talabnoma raqami:  
Номер заявки: **IAP 2017 0197**

Ustuvorlik sanasi:  
Дата приоритета: **24.05.2017**

Patent egasi (egalari):  
Патентообладатель(и): **Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети хузуридаги Биофизика ва биокимё институти, UZ  
Институт Биофизики и Биохимии при НУУ имени Мирзо Улугбека, UZ**


Ixtiro muallif(lar)i:  
Автор(ы) изобретения: **Ахмеджанов Искандар Гулямович, Тонких Анатолий Константинович, Хотамов Мансур Махмудович, Бекмухамедов Абдукаюм Азимович, Ибрагимходжаев Собир Убайдуллаевич, Агишев Владимир Саидович, UZ**

Patent O'zbekiston Respublikasining barcha hududida 24.05.2017 yildan patentni kuchda saqlab turish uchun boj o'z vaqtida to'langandagina 20 yil mobaynida amal qiladi.  
O'zbekiston Respublikasi ixtirolar davlat reestrinda 25.09.2019 yilda Toshkent shahrida ro'yxatdan o'tkazilgan.

Патент действует на всей территории Республики Узбекистан в течение 20 лет с 24.05.2017 года при условии своевременной уплаты пошлины за поддержание в действии.  
Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Республики Узбекистан, в г. Ташкент 25.09.2019 г.



Direktor  
Директор

  
Т. Абдусаттаров  
  
INTELLEKTUAL  
MULK AGENTLIGI

(19) O'ZBEKISTON  
RESPUBLIKASI



INTELLEKTUAL  
MULK  
AGENTLIGI

(12) Ixtiro patentiga tavsif

(11) UZ IAP 05970

(13) C

(21) IAP 2017 0197

(22) 24.05.2017

(51) XPK<sup>B</sup>  
A01C 1/00 (2006.01),  
A01G 7/04 (2006.01)

UZ IAP 05970

(46) 31.10.2019 Бюл., № 10  
(56) 1. RU 2433584 C1  
2. RU 2565822 C1  
3. RU 2377752 C2  
4. RU 2233059 C2  
5. RU 2537919 C2

(72) Ахмеджанов Искандар Гулямович, Тонких  
Анатолий Константинович, Хотамов Мансур  
Махмудович, Бекмухамедов Абдукаюм Азимо-  
вич, Ибрагимходжаев Собир Убайдуллаевич,  
Агишев Владимир Саидович, UZ

(71) Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий  
университети хузуридаги Биофизика ва био-  
кимё институти, UZ  
Институт Биофизики и Биохимии при НУУ  
имени Мирзо Улугбека, UZ

(73) Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий  
университети хузуридаги Биофизика ва био-  
кимё институти, UZ  
Институт Биофизики и Биохимии при НУУ  
имени Мирзо Улугбека, UZ

(54) ҒУЗА УРУҒЛАРИГА ЭКИШДАН ОЛДИН ИШЛОВ БЕРИШ УСУЛИ

СПОСОБ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА

(57) *Фойдаланиш соҳаси:* кишлок ҳужалиги. *Вазифаси:* Ғуза хосилдорлигини ошириш. *Ихтиро моҳияти:* усул уруғларга кизил диапазонли оптик нурланиш ва электромагнит майдон билан 6-10 дақиқа давомида бетон кориштиргичнинг айланадиган бункерида ишлов беришни ўз ичига олади, бунда айланадиган бункернинг тешигига металл корпусли оптик нурланиш манбаи киритилган бўлиб, ушбу оптик нурланиш манбаи бир пайтнинг ўзида частотаси 4 Гц ва магнит индукцияси 1000мкТл бўлган электромагнит майдонининг сўнувчан импульсларини таркатадиган импульсли генераторнинг антеннаси сифатида ҳам қўлланади.  
Формуланинг 1 м.б., 3 та расм, 5 та жадвал, 2 та илова.

*Использование:* сельское хозяйство. *Задача:* увеличение урожайности хлопчатника. *Сущность изобретения:* способ включает обработку семян оптическим излучением красного диапазона и электромагнитным полем в течении от 6 до 10 мин во вращающемся бункере бетоносмесителя, в отверстие которого введен источник оптического излучения с металлическим корпусом являющимся также антенной импульсного генератора, излучающего затухающие импульсы электромагнитного поля с частотой следования 4 Гц и магнитной индукцией 100 мкТл.  
1 з.п. ф-лы, 3 ил., 5 табл., 2 пр.

UZ IAP 05970

Изобретение относится к области сельского хозяйства и, в частности, предпосевной обработке семян хлопчатника красным светом и электромагнитным полем.

В литературе описано большое количество способов и установок для предпосевной обработки семян различных растений светом различной длины волны (ультрафиолетовым, синим, красным, инфракрасным) и электромагнитными полями (ЭМП) с различными характеристиками (синусоидальными, импульсными, низкочастотными, высокочастотными, сверхвысокочастотными, слабыми и сильными), а также их комбинацией. Основным недостатком этих способов является необходимость в изготовлении специальных, часто дорогих и сложных, устройств для перемещения и переворачивания семян относительно источников света и для обработки электромагнитными полями. Эти недостатки сдерживают широкое внедрение предлагаемых устройств в практику растениеводства.

Предпосылкой разработки данного изобретения являлись данные литературы о том, что красный свет (660 нм) через фитохромную систему запускает множество специфических и неспецифических реакций в растениях, приводящих к ускорению роста и развития растений и увеличению их устойчивости к вредным факторам среды [Кузнецов Е.Д., Сечняк Л.К., Киндрук А., Слюсаренко О.К. Роль фитохрома в растениях. - М.: Агропромиздат. - 1986] и данные о том, что предпосевная обработка семян электромагнитными полями с различными характеристиками улучшает посевные качества семян (энергия прорастания, всхожесть) ускоряет рост растений, увеличивает устойчивость к неблагоприятным факторам среды, что приводит в результате к увеличению урожайности на 5 - 20% [Карасенко В.А., Заяц Е.М., Баран А.Н., Корко В.С. Электротехнология. - М.: Колос, 1992]. В связи с этим была поставлена задача объединить эти два способа физического воздействия на семена с различающимися механизмами действия и сделать этот комбинированный способ предпосевной обработки семян максимально дешёвым и доступным фермерам. В качестве источника ЭМП были выбраны низкочастотные импульсы, так как довольно просто изготовить генератор этих импульсов и для них нет необходимости пропускать семена внутри индуктора, так как для излучения импульсного ЭМП достаточно простой антенны.

Известен способ предпосевной обработки семян [Патент РФ 2275780 МПК АО 1С. Устройство для подготовки семян к посеву. Стрижков ИХ., Ирха П.Д., Ирха Д.А., Потапенко И.А., Стрижков В.Л. Оpubл. 10.05.2006], в котором семена перемещаются внутри специально сконструированной установки по наклонным лоткам с помощью вибрации, обеспечиваемой с помощью электровибратора. Внутри установки размещаются облучающие лампы любого цвета: ультрафиолетового, синего, красного. Благодаря вибрации семена постоянно переворачиваются, чем обеспечивается их равномерное облучение со всех сторон. Лотки покрыты намагниченным материалом, благодаря этому осуществляется также дополнительно электромагнитная обработка семян. Недостатком этого способа является необходимость изготовления специальной довольно сложной установки для перемещения семян.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является «Способ обработки семян сельскохозяйственных культур» патент РФ № 2134944 [МПК А01С. Магеровский В.В., Куценко А.Н., Барышев М.Г., Ильченко Г.П., Касьянов Г.И. Оpubл. 27.08.1999], в котором семена пропускаются через камеру с катушкой (длина 2,8 см, внутренний диаметр 2,8 см, внешний диаметр 8,4 см) в течение 60-80 мин, излучающей синусоидальное электромагнитное поле с частотой 10 - 30 Гц (частота подстраивается под каждый вид семян с точностью до 1 Гц) и затем через камеру, где подвергаются обработке лазерным излучением красного лазера (610-680 нм). Авторы ничего не пишут о конструкции устройства, в котором семена пропускаются через отверстие катушки 2,8 см в течение 60-80 мин и конструкции устройства, позволяющем обрабатывать узким лазерным лучом семена со всех сторон. Недостатком этого способа является необходимость изготовления специальной довольно сложной установки для перемещения семян внутри катушки и облучения их лазерным лучом. Кроме того, необходимо точно соблюдать параметры электромагнитного поля для каждого вида семян.

Задача изобретения: разработать простой и дешёвый способ увеличения урожайности хлопчатника на основе предпосевной обработки семян красным светом и импульсным электромагнитным полем.

Сущность изобретения заключается в предпосевной обработке семян хлопчатника, которое осуществляется при помощи равномерного облучения семян красным светом и импульсным электромагнитным полем в течении 5 - 10 мин. При этом облучение семян проводят в 2 стадии: сначала красным светом и затем импульсным электромагнитным полем. Эта комплексная предпосевная обработка семян хлопчатника за счёт специфической активации фитохромной системы и неспецифического электромагнитного стрессирования семян позволяет увеличить урожайность хлопчатника на 10 - 20%.

Поставленная цель достигается следующим образом. Семена хлопчатника в количестве (в среднем 80 кг объёмом около 150 дм<sup>3</sup>) на загрузку одной хлопковой сеялки (СТХ-4, СЧХ-4) загружают в бункер любого, имеющегося в хозяйстве, бетоносмесителя (на 130 - 300 дм<sup>3</sup>). В отверстие бункера бетоносмесителя вводят осветитель, изготовленный на основе красных светодиодов, излучающих свет с максимумом вблизи 660 нм и обеспечивающих освещённость семян в пределах 1000 лк (14,64 Вт/м<sup>2</sup>). Этот осветитель также является антенной импульсного генератора, который вырабатывает затухающие импульсы с частотой следования 4 Гц. Магнитная индукция импульсного электромагнитного поля в бункере бетоносмесителя около 100 мкТл. При вращении бункера бетоносмесителя происходит равномерное облучение семян красным светом и импульсным электромагнитным полем. Время обработки семян в бункере - 5 - 10 мин. Обработанные семена выгружают из бетоносмесителя в чёрные светонепропускающие мешки и из них загружают 4 ящика для

семена сеялки и закрывают их сверху крышками. Пока происходит посев обработанной светом партии семян, производится предпосевная обработка следующей партии семян. Эта комплексная предпосевная обработка семян хлопчатника за счёт специфической активации фитохромной системы и неспецифического электромагнитного стрессирования семян позволяет увеличить урожайность хлопчатника на 10 - 20%. Достоинством предлагаемого способа является то, что отсутствует необходимость в изготовлении сложной и дорогостоящей специальной установки для перемешивания семян - можно использовать относительно дешёвые и распространённые бетоносмесители. Кроме того, осветитель можно изготовить самостоятельно, намотав красную светодиодную ленту на цилиндр. Самостоятельно можно изготовить и простейший импульсный генератор. На фиг. 1 представлена возможная схема размещения осветителя с антенной и генератором на бетоносмесителе. На фиг. 2 представлена одна из возможных схем генератора импульсов. В качестве антенного трансформатора можно использовать любую катушку зажигания от автомобиля. На фиг. 3 представлена осциллограмма импульса, индуцированная на эквиваленте биологических тканей - резисторе 100 кОм.

Примеры конкретного выполнения.

Пример 1. Лабораторный эксперимент. В качестве источника красного света использовали красную светодиодную ленту ( $\lambda_{\text{св}}$  = 630 нм), из которой на стеклянной банке наматывали цилиндр, освещающий пространство внутри банки. В качестве источника электромагнитного поля (ЭМП) использовали генератор импульсов (4 Гц), собранный по схеме на фиг. 2, от которого провод антенны наматывали на банку. Внутри банки освещённость была 1000 лк, а магнитная индукция 100 мкТл.

Семена хлопчатника сорта С-6524 обрабатывали в течение 10 мин отдельно красным светом и электромагнитными импульсами, а также комбинированным воздействием красного света и электромагнитных импульсов, после чего их высаживали по 5 семян в горшочки объёмом 0,5 л. на глубину 3 см и выращивали в течение 10 суток при ежедневном поливе. Для оценки устойчивости проростков к недостатку воды создавали водный дефицит путём поливов через день.

На каждый вариант предпосевной обработки семян и полива было по 6 горшочков, так что на каждый вариант опыта было по 30 семян. На 10 день провели подсчёт количества проростков и их высоту.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты предпосевной обработки семян хлопчатника сорта С-6524 красным светом (КС), импульсным электромагнитным полем (ЭМП) и комбинированной обработкой КС + ЭМП на всхожесть и высоту 10 дневных проростков при 1 и 2-х поливах.

Показатель	Поливы	Контроль	КС	ЭМП	КС + ЭМП
Всхожесть, %		62,7 ± 1,2	72,4 ± 1,4	73,2 ± 1,0	88,5 ± 1,6
Высота растений на 10 день развития, см	каждый	10,7 ± 0,4	11,3 ± 0,4	11,8 ± 0,5	12,7 ± 0,6
	через день	9,0 ± 0,3	10,1 ± 0,4	9,7 ± 0,3	10,9 ± 0,4

Представлены средние значения ± среднее квадратичное отклонение.

Как видно из таблицы, обработка семян красным светом и ЭМП по отдельности увеличивают всхожесть семян и начальную скорость развития растений. При совместном применении красного света и ЭМП это увеличение становится ещё больше.

При выращивании проростков в условиях дефицита воды через 10 дней высота проростков была ниже, чем в контроле, однако закономерность увеличения скорости роста проростков была такая же, как и при нормальном водообеспечении. Т.е. обработка семян, как красным светом, так и ЭМП, увеличивала устойчивость проростков хлопчатника к водному дефициту.

Пример 2. Мелкоделяночный полевой эксперимент. Для обработки семян использовали бетоносмеситель объёмом 100 дм<sup>3</sup>. В качестве осветителя использовали светодиодную ленту ( $\lambda_{\text{св}}$  = 630 нм), намотанную на цилиндр (пластиковое ведро), излучающей стороной наружу. Внутри цилиндра был закреплён провод, соединённый с антенным выходом генератора импульсов (4 Гц). Этот излучатель на подставке можно было легко вводить во вращающийся бункер бетоносмесителя. Подбирая длину светодиодной ленты и регулируя выходную мощность генератора, создавали внутри бункера бетоносмесителя освещённость 1000 лк и магнитную индукцию 100 мкТл (измеряли с помощью люксметра Ю-116 (Россия) и миллигауссметра UHS 2 компании AlphaLab Inc (США)).

Семена хлопчатника двух сортов: более засухоустойчивого - Ибрат и менее засухоустойчивого - Фаровон были обработаны во вращающемся бункере бетоносмесителя в течение 10 минут комбинированным воздействием красного света и ЭМП и помещены в светонепроницаемые мешки. Затем они в течение не более 3 часов были высажены на двух участках опытного поля Национального университета Узбекистана. Первый полив осуществили в этот же день. В дальнейшем на одном участке проводили 4 полива за сезон (по схеме 1:2:1), а на другом 2 полива (по схеме 1:1:0), т.е. моделируемая засуха была создана сокращением количества поливов в период вегетаций.

В этом эксперименте семена были высеяны в 3-х кратных рандомизированных повторениях, на двух рядах в каждом повторении и по 25 растений в каждом ряду, по схеме посева 90×20×1.

В течение всего времени развития хлопчатника проводили измерение некоторых показателей.



Результаты представлены в таблицах 2-5.

Таблица 2.

Некоторые показатели развития растений после предпосевной обработки семян хлопчатника сорта Ибрат комбинированным воздействием красного света и электромагнитного поля (КС + ЭМП) при нормальном водообеспечении (4 полива по схеме 1:2:1). Представлены средние значения из 3 рандомизированных повторений (25 растений в каждом)  $\pm$  среднее квадратичное отклонение.

Показатель	Контроль	КС + ЭМП	Разность
Полевая всхожесть, %	90,7 $\pm$ 2,2	95,0 $\pm$ 2,4	4,3 (4,7%)
Высота растений на 15 день вегетации, см	10,0 $\pm$ 1,0	11,3 $\pm$ 1,2	1,3 (13%)
Высота растений на стадии цветения (60 день вегетации), см	67,5 $\pm$ 2,2	84,9 $\pm$ 2,4	17,4 (25,8%)
Количество узлов на основном стебле на 60 день вегетации, шт	16,4 $\pm$ 0,2	17,2 $\pm$ 0,3	0,8 (4,9%)
Количество плодоземелентов на 1 растение на 60 день вегетации, шт	3,7 $\pm$ 0,3	3,9 $\pm$ 0,3	0,2 (5,4%)
Высота растений в конце вегетации, см	86,1 $\pm$ 2,2	99,5 $\pm$ 2,2	13,4 (15,6%)
Количество узлов на основном стебле в конце вегетации, шт	18,8 $\pm$ 0,3	19,9 $\pm$ 0,3	1,1 (5,9%)
Количество коробочек на 1 растении в конце вегетации, шт	10,2 $\pm$ 0,5	11,5 $\pm$ 0,4	1,3 (12,7%)
Вес хлопка сырца на 1 коробочку, г	5,4 $\pm$ 0,2	5,4 $\pm$ 0,2	0,0
Вес хлопка сырца на 1 растение, г	55,0 $\pm$ 5,7	58,8 $\pm$ 8,7	3,8 (6,9%)

Таблица 3

Некоторые показатели развития растений после предпосевной обработки семян хлопчатника сорта Ибрат комбинированным воздействием красного света и электромагнитного поля (КС + ЭМП) при дефицитном водообеспечении (2 полива по схеме 1:1:0). Представлены средние значения из 3 рандомизированных повторений (25 растений в каждом)  $\pm$  среднее квадратичное отклонение.

Показатель	Контроль	КС + ЭМП	Разность
Полевая всхожесть, %	91,1 $\pm$ 2,3	94,3 $\pm$ 2,5	3,2 (3,5%)
Высота растений на 15 день вегетации, см	10,2 $\pm$ 1,1	11,5 $\pm$ 1,3	1,3 (12,7%)
Высота растений на 60 день вегетации, см	41,3 $\pm$ 1,8	42,5 $\pm$ 2,1	1,2 (2,9%)
Количество узлов на основном стебле на 60 день вегетации, шт	13,9 $\pm$ 0,3	14,4 $\pm$ 0,3	0,5 (3,6%)
Количество коробочек на 1 растение на 60 день вегетации, шт	1,1 $\pm$ 0,3	1,4 $\pm$ 0,3	0,3 (27,3%)
Высота растений в конце вегетации, см	50,0 $\pm$ 2,1	53,1 $\pm$ 2,1	3,1 (6,2%)
Количество узлов на основном стебле в конце вегетации, шт	15,3 $\pm$ 0,3	15,5 $\pm$ 0,2	0,2 (1,3%)
Количество коробочек на 1 растении в конце вегетации, шт	7,1 $\pm$ 0,5	8,2 $\pm$ 0,5	1,1 (15,5%)
Вес хлопка сырца на 1 коробочку, г	4,7 $\pm$ 0,2	4,8 $\pm$ 0,2	0,1 (2,1%)
Вес хлопка сырца на 1 растение, г	33,4 $\pm$ 5,7	38,5 $\pm$ 8,7	5,1 (15,3%)

Таблица 4.

Некоторые показатели развития растений после предпосевной обработки семян хлопчатника сорта Фаровон комбинированным воздействием красного света и электромагнитного поля (КС + ЭМП) при нормальном водообеспечении (4 полива по схеме 1:2:1). Представлены средние значения из 3 рандомизированных повторений (25 растений в каждом)  $\pm$  среднее квадратичное отклонение.

Показатель	Контроль	КС + ЭМП	Разность
Полевая всхожесть, %	71,2 $\pm$ 3,1	93,2 $\pm$ 2,7	22,0 (30,9%)

UZ IAP 05970

UZ IAP 05970

Высота растений на 15 день вегетации, см	10,7 ±1,3	11,0 ±1,2	0,3 (2,8%)
Высота растений на стадии цветения (60 день вегетации), см	89,3±2,2	100,8±1,4	11,5(12,9%)
Количество узлов на основном стебле на 60 день вегетации, шт	16,9±0,4	17,7±0,3	0,8 (4,7%)
Количество плодоземелентов на 1 растение на 60 день вегетации, шт	1,4±0,4	1,8±0,4	0,4 (28,6%)
Высота растений в конце вегетации, см	93,3±2,5	102,6±1,7	9,3 (10,0%)
Количество узлов на основном стебле в конце вегетации, шт	21,1±0,4	22,7±0,3	1,6(7,6%)
Количество коробочек на 1 растении в конце вегетации, шт	12,9±0,5	14,7±0,4	1,8(14,0%)
Вес хлопка сырца на 1 коробочку, г	5,5±0,1	6,1±0,1	0,6(10,9%)
Вес хлопка сырца на 1 растение, г	70,7±4,2	89,2±4,5	18,5(26,2%)

Таблица 5.  
Некоторые показатели развития растений после предпосевной обработки семян хлопчатника сорта Фаровон комбинированным воздействием красного света и электромагнитного поля (КС + ЭМП) при дефицитном водообеспечении (2 полива по схеме 1:1:0). Представлены средние значения из 3 рандомизированных повторений (25 растений в каждом) ± среднее квадратичное отклонение.

Показатель	Контроль	КС + ЭМП	Разность
Полевая всхожесть, %	70,5 ± 3,3	93,8±2,5	23,3 (33,0%)
Высота растений на 15 день вегетации, см	10,4 ±1,3	11,3 ±1,7	0,9 (8,7%)
Высота растений на стадии цветения (60 день вегетации), см	52,1±2,4	54,3±1,6	2,2 (4,2%)
Количество узлов на основном стебле на 60 день вегетации, шт	16,2±0,3	16,2±0,2	0
Количество плодоземелентов на 1 растение на 60 день вегетации, шт	2,5±0,4	2,4±0,3	-0,1 (4%)
Высота растений в конце вегетации, см	60,0±2,1	67,9±1,9	7,9(13,2%)
Количество узлов на основном стебле в конце вегетации, шт	16,1±0,3	18,3±0,2	2,2 (13,7%)
Количество коробочек на 1 растении в конце вегетации, шт	10,3±0,3	13,0±0,5	2,7 (26,2%)
Вес хлопка сырца на 1 коробочку, г	5,31±0,2	5,76±0,1	0,45 (8,5%)
Вес хлопка сырца на 1 растение, г	54,7±7,6	74,9±8,2	20,2 (36,9%)

Как видно из таблиц, предпосевная обработка красным светом и импульсным электромагнитным полем семян хлопчатника этих сортов и выращивание их при нормальном и дефицитном водообеспечении приводила к увеличению всех показателей развития растений и, в конечном итоге, к увеличению урожайности.

При этом, предпосевная обработка семян сорта Фаровон, изначально имеющих пониженную всхожесть (71,2%), увеличивала полевую всхожесть на 30,9% (до 93,2%). Для сравнения, обработка семян сорта Ибрат, имеющих высокую всхожесть (90,7%), увеличила всхожесть, только на 4,7% (до 95,0%).

В итоге предпосевная обработка семян сорта Фаровон увеличила конечную урожайность хлопка на 26,1% (с 70,7 г. до 81,2 г. на одно растение), а сорта Ибрат только на 6,9% (с 55,0 г. до 58,8 г. на одно растение).

В условиях недостаточного водообеспечения предпосевная обработка семян менее засухоустойчивого сорта Фаровон увеличила урожайность на 37,0% (с 54,7 г. до 74,9 г. на одно растение), а более засухоустойчивого сорта Ибрат только на 15,3% (с 33,4 г. до 38,5 г. на одно растение).

Таким образом, предпосевная комбинированная обработка семян красным светом и импульсным электромагнитным полем в большей степени увеличивает полевую всхожесть и конечную урожайность у более слабых семян, с пониженной устойчивостью к засухе, чем у семян с высокой всхожестью и высокой устойчивостью к засухе.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

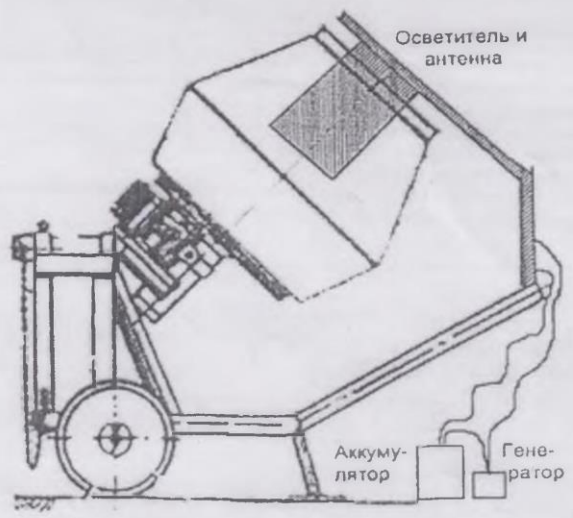
1. Способ предпосевной обработки семян хлопчатника, включающий обработку семян оптическим излучением красного диапазона и электромагнитным полем, отличающийся тем, что обработку семян проводят в течении от 6 до 10 мин во вращающемся бункере бетоносмесителя, в отверстие которого введен леточник оптического излучения с металлическим корпусом являющимся также антенной импульсного генератора, излучающего затухающие импульсы электромагнитного поля с частотой следования 4 Гц и магнитной индукцией 100 мкТл.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что используют оптическое излучение красного диапазона с длиной волны 660 нм и величиной освещенности 1000 лк.

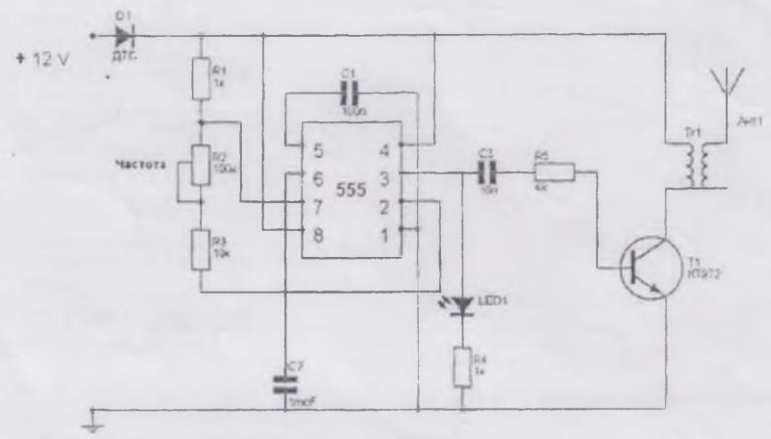
- (56) 1. RU 2433584 C1  
2. RU 2565822 C1  
3. RU 2377752 C2  
4. RU 2233059 C2  
5. RU 2537919 C2

UZ IAP 05970

UZ IAP 05970



Фиг. 1.



Фиг.2.

## ХУЛОСАЛАР

1. Қизил диодлар нури ва паст частотали электромагнит импульслари билан уруғларни экишдан олдин ишлов бериш учун қурилма ва технология ишлаб чиқилди.

2. Уруғларни комплекс ишлов бериш самарадорлиги фитохром тизимининг ўзига хос фаоллашиши ва уруғларнинг ўзига хос бўлмаган электромагнит стресслари туфайли эришилди.

3. Патоген билан зарарланган ғўза тўқималарда юқори сезувчанлик реакцияларнинг интенсивлигини ва хлорофилл флуоресценция индукциясининг курсаткичларини ўлчаш услублар орқали уруғларни комбинацион ишлов бериш самарадорлигини ўрганиш ҚН ва паст частотали импульсли ЭММ таъсири ўртасида синергизим мавжудлиги ва уруғлар унувчанлигини, ўсимликларнинг узиш ва ривожланишини тезлаштириш, қурғоқчиликка ва вилт касаллигига қарши чидамлилигини ошириши натижада ҳосилдорликни ошириш учун ускуна ва технологиялар ёрдамида фойдаланиш истиқболларни кўрсатди.

4. Тошкент вилоятининг Пскент туманидаги “Шухрат” фермер хўжалиги далаларида ғўза чигитини экишдан олдин ишлов бериш технологиясини жорий этиш, шунингдек Тошкент вилоятининг Зангиота туманидаги “Бек” фермер хўжалигида помидор ва бодринг уруғларини экиш олдида ишлов бериш усулини синовдан ўтқизишда ижобий натижаларга иришилди ва тавсиялар (актлар) олинди.

5. Ғўза чигитини экиш олдида ишлов бериш усули учун Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигидан ихтиро патент олинди. (2017 йил 24 майдаги № IAP 20170197)

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

**I бўлим (I часть: Part I)**

1. Ахмеджанов И.Г., Тонких А.К., Хотамов М.М. ва бошқалар. Патент “Ўза уруғларига экишдан олдин ишлов бериш усули”.// IAP 05970, 25.09.2019 й.

2. Ахмеджанов И.Г., Хотамов М.М., Курбанбаев И.Д., Режапова М.М. Усманов Р.М. Влияние электромагнитных полей на устойчивость различных сортов хлопчатника к возбудителю вертициллезного вилта//Узбекский биологический журнал. Ташкент. 2013. -№ 6. - С.12-15. (03.00.00; №5).

3. Ахмеджанов И.Г., Тонких А.К., Хотамов М.М. Физиологические особенности неспецифической устойчивости растений к негативным факторам среды//Физиология растений и генетика (Киев).- 2015. – Т.47, №3. - С.207-212.

4. Хотамов М. М., Тонких А. К., Набиев С., Курбанбаев И.Д., Ахмеджанов И.Г. Влияние электромагнитных полей низкой частоты на урожайность различных сортов хлопчатника//Вестник Аграрн. универ. Узбекистана.-2017.- №4 (70).- С.18-22.

5. Khotamov M.M., Rejapova M.M. «Resistance of the variety diversity *Gossypium hirsutum* L. species to *Verticillium* wilt»//International Journal for Innovative Research in Multidisciplinary Field// 2019.-VoI.5, Issue 5.- P. 78-80.

6. Хотамов М.М., Тонких А.К., Ахмеджанов И.Г. Светодиодная техника как основной элемент установки для предпосевной обработки семян хлопчатника// Узбекский биологический журнал. Ташкент. 2019.- №5.- С. 50-53. (03.00.00; №5).

**II бўлим I бўлим (II часть: Part II)**

7. Ахмеджанов И.Г., Курбанбаев И.Д., Хотамов М.М., Режапова М.М., Усманов Р.М. Влияние электромагнитных полей низкой частоты на устойчивость хлопчатника к вертициллезному и фузариозному вилту// “Достижения, проблемы и перспективы агробиологии сельскохозяйственных культур” республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Тошкент, 2015. - С. 141-143.

8. Хотамов М.М., Ахмеджанов И.Г., Тонких А.К., Мусаев Х.А. Регуляция устойчивости хлопчатника к неблагоприятным факторам среды индукторами физической природы// Сирдарё университетининг 20 йиллигига бахтишланган “Миллий билим бериш масканининг долзарб масалалари олға сўриш келажак” номли халқаро илмий-амалий конференция. Етисой қаласи, 2018.- С. 498-500.

9. Хотамов М.М., Ахмеджанов И.Г., Агишев В.С., Авазходжаев М.Х. Низкотемпературная флуоресценция листьев как основа метода экспрес-

диагностики вилтоустойчивости хлопчатника к вилту// Фундаментал фан ва амалиёт интеграцияси: муаммолар ва истиқболлар мавзусидаги Республика илмий- амалий конференцияси материаллари тўплами. Тошкент, 2018.- Б. 94-95.

10. Хотамов М.М., Ахмеджанов И.Г. Комплексное исследование вилтоустойчивости образцов и линий генетической коллекции хлопчатника ИГЭБР АН РУз// Материалы научной конференции проблемы биофизики и биохимии. Тошкент, 2020.- С.153-154.

11. Хотамов М.М., Курбанбаев И. Д., Ахмеджанов И.Г Исследование содержания фитоалексинов в тканях проростков различных сортов хлопчатника, инфицированных возбудителем вертициллезного вилта// Ёўза ва бошқа экинлар генофонди биохилма-хилликларини ўрганиш, ривожлантириш, сақлаш ва самарали фойдаланиш истиқболлари// мавзусидаги халқаро илмий анжуман материаллари. Тошкент, 2020.–Б.134-135.