

**БИООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ, ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ, ЎСИМЛИК МОДДАЛАРИ КИМЁСИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.27.06.2017.К/В/Т.37.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**АБЛАКУЛОВА НОДИРА АБДУВАҲОБОВНА**

**БУҒДОЙНИНГ ЗАМБУРУҒЛИ КАСАЛЛИКЛАРИГА ТАБИИЙ  
ТРИТЕРПЕНОИДЛАР ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ**

**02.00.10-Биоорганик кимё**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент-2019 йил**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавления автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Аблакулова Нодира Абдуваҳобовна**

Буғдойнинг замбуруғли касалликларига табиий тритерпеноидлар таъсирини  
баҳолаш.....3

**Аблакулова Нодира Абдуваҳобовна**

Оценка действия природных тритерпеноидов на грибковые заболевания  
пшеницы.....21

**Ablakulova Nodira Abduvakhobovna**

Assessment of the effects of natural triterpenoids on fungal diseases of  
wheat.....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works.....43

**БИООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ, ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ, ЎСИМЛИК МОДДАЛАРИ КИМЁСИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.27.06.2017.К/В/Т.37.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**АБЛАКУЛОВА НОДИРА АБДУВАХОБОВНА**

**БУҒДОЙНИНГ ЗАМБУРУҒЛИ КАСАЛЛИКЛАРИГА ТАБИИЙ  
ТРИТЕРПЕНОИДЛАР ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ**

**02.00.10 –Биоорганик кимё**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент-2019**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.2.PhD./В176 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Гулистон давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (ww.biochem.uz) ва «Ziyonet» Ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Қўшиев Ҳабибжон Ҳожибобоевич**  
биология фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Ахунов Али Ахунович**  
биология фанлари доктори, профессор

**Мухамедов Рустам Султанович**  
биология фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:**

**Тошкент давлат аграр университети**

Диссертация ҳимояси Биоорганик кимё институти, Ўзбекистон Миллий университети, Ўсимлик моддалари кимёси институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.К/В/Т.37.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2019 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ соат \_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100125, Тошкент ш., Мирзо Улуғбек кўч.,83. Тел.: 2623540, факс: (99871) 262-70-63).

Диссертация билан Биоорганик кимё институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100125, Тошкент ш., Мирзо Улуғбек кўч.,83. Тел.: 2623540, факс: (99871) 262-70-63, e-mail:shsha@mail.ru).

Диссертация автореферати 2019 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.

(2019 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси).

**Ш.И.Салихов**

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

**Ш.А.Шомуротов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, к.ф.д

**М.Б.Гафуров**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
қошидаги илмий семинар раиси,  
к.ф.д., профессор

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти.** Жаҳонда замбуруғли касалликлар оқибатида донли ва дуккакли донли ўсимликлар ҳосилдорлигининг 30% дан кўп миқдорда йўқолиши қайд этилади. Қишлоқ хўжалигида муҳим аҳамиятга эга бўлган буғдой ниҳолларини замбуруғли касалликлар таъсиридан сақлаш ва чидамлилигини ошириш мақсадида экологик жиҳатдан зарарсиз бўлган табиий бирикмалардан фойдаланиш долзарб масалалардандир. Шунга кўра стероидли гликозидлар орасидан ўсимликларни ўсиши ва ривожланишида ҳамда патоген ва ташқи экстремал омилларга чидамлилигини оширишда самарали таъсир этувчи препаратларни аниқлаш, уларнинг таъсирини физиологик-биокимёвий, молекуляр генетик жиҳатдан таҳлил қилиш бўйича тадқиқотлар олиб боришга алоҳида эътибор берилган. Бу ўринда табиий тритерпеноидларни буғдойнинг ўсиш ва ривожланиши ҳамда замбуруғли касалликларига таъсирини баҳолаш муҳим аҳамиятга эга.

Дунёнинг йирик тадқиқот марказларида бугунги кунда қишлоқ хўжалиги ўсимликлари ҳосилдорлиги ва фитопатогенлар таъсирига ўсимликларнинг иммун тизими фаоллигини ошириш йўналишларида тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу ўринда биологик фаол бирикмалар ёрдамида буғдойнинг иммун тизимини кучайтириш ва бошқариш ҳисобига уларни патогенларга нисбатан чидамлилигини таъминлаш замонавий биологиянинг долзарб вазифаларидан ҳисобланади. Шунга кўра замбуруғли патогенлар билан зарарланган буғдойнинг иммун тизими ҳолатини баҳолаш, табиий физиологик фаол бирикмаларнинг чидамлиликни белгиловчи молекуляр структураларини аниқлаш ва чидамлиликни ошириш механизмларини аниқлаш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Мамлакатимизда ҳозирги кунда ўсимликларни биотик омилларига чидамлилигини нанотехнологик усуллар ёрдамида ошириш бўйича инновацион ютуқларидан фойдаланишга алоҳида эътибор берилмоқда. Мазкур йўналишда амалга оширилган дастурий чора-тадбирлар асосида муайян натижаларга, жумладан, ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши ҳамда ташқи стресс омилларга таъсирини молекуляр-генетик усуллар асосида бошқариш борасида натижаларга эришилди. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида «илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш»<sup>1</sup> бўйича алоҳида вазифалар белгилаб берилган. Шунга кўра мамлакатимизда муҳим стратегик аҳамиятга эга бўлган буғдойнинг замбуруғли фитопатогенларга нисбатан чидамлилигини табиий

---

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

физиологик фаол моддалар ёрдамида оширишнинг молекуляр механизмини аниқлаш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 27 апрелдаги ПҚ-3683-сон «Ўзбекистон Республикасида уруғчилик тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» қарори ва Вазирлар Маҳкамаси томонидан тасдиқланган 2016 йил 7 февралдаги «2016-2020 йилларда қишлоқ хўжалигини янада ислоҳ қилиш ва ривожлантириш бўйича тадбирларни 2016 йилда амалда жорий этишнинг йўл харитаси», Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга 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-муҳитни муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Жаҳоннинг кўпгина етакчи илмий марказ ва олий таълим муассасаларида ўсимликлар чидамлилигининг молекуляр механизмларини ўрганишга йўналтирилган илмий изланишлар олиб борилмоқда. Жумладан, БМТнинг озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалик ташкилоти (FAO)да олиб борилган тадқиқотлар асосида ўсимликларнинг стресс омилларга чидамлилигини ошириш асосида экологик хавфсиз озиқ-овқат маҳсулотларини яратиш, Қурғоқчил ерларда қишлоқ хўжалиги тадқиқотлари халқаро маркази (ICARDA) олимлари томонидан олиб борилган тадқиқотларда замбуруғли касалликларга чидамли навларни яратиш, Вашингтон университети (АҚШ) олимлари томонидан олиб борилган тадқиқотлар асосида биорегуляторлар ёрдамида ўсимликларнинг стресс омилларга чидамлилигини ошириш, Tottori University (Япония) олимлари томонидан ўсимликларнинг замбуруғли касалликларига қарши самарали таъсир этувчи кимёвий препаратлар яратиш, Биокимё ва генетика институтининг Уфа илмий маркази (Россия) томонидан олиб борилган тадқиқотлар асосида ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини авжлантирувчи ҳамда замбуруғли касалликларига қарши таъсир этувчи физиологик фаол бирикмаларни аниқлаш, ВИР (Россия) ҳамда Хужайра биологияси ва ген инженерияси институти (Украина)да *in vitro* шароитда ўсимликларнинг замбуруғли касалликларига қарши таъсир этувчи физиологик фаол моддаларни аниқлаш ҳамда ген муҳандислиги асосида чидамли генларни аниқлаш бўйича олинган натижалар илмий тадқиқот жараёнлари ҳамда амалий фаолятда қўлланилмоқда.

МДХ давлатларида ўсимликларга таъсир этувчи стресс омилларни стероид табиатли бирикмалар билан бошқариш (Шакирова, 2001, 2006, Кинтя 1993); стероидли гликозидларнинг ўсимликларни ўсиши ва ривожланишига таъсир этиши, сув алмашинуви ҳамда фотосинтез ва нафас олиш, ҳосилдорлиги каби биологик жараёнларга таъсири, патоген ва ташқи экстремал омилларга чидамлилигига таъсири каби физиологик хусусиятлари А.Г.Жакотэ (1997), А.Ф.Кирилов (2008), Г.В.Шишкану (2008), Г.А.Карпова (2008)лар томонидан олиб борган тадқиқотларда; ўсимликлар патогенлар билан инокуляция қилинганда ҳимоя оқсилларининг фаолият механизмлари ҳамда фитоиммунитетни самарали бошқарилишига кўмаклашувчи молекулаларнинг хусусиятларини ўрганиш натижалари И.В. Максимов (2005), Е.А. Черепанова (2007), Р.М. Хайруллин (2008) тадқиқотларида ўз аксини топган.

Республикамызда олиб борилган тадқиқотларда ДНК фрагментлари полиморфизмига асосланган молекуляр маркерларни ўрганиш (Абдурахмонов, 2011), оқсиллар спектри ва оксидоредуктазлар изоэнзимларидан иммунитет намоён бўлишининг ташҳисловчи белгиси сифатида фойдаланиш (Шодмонов, 2009; Юнусхонов, 2010) ғўза, бошоқли дон, картошка экинлари учун иммуностимуляторлар сифатида хитозан асосида янги препаратларни яратиш (Рашидова, 2012) бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Шунингдек, айрим кишлок хўжалиги ўсимликларининг ўсиш ва ривожланишига физиологик фаол моддалар таъсири бўйича ижобий натижалар олинган (Лукьянова, 2001, Тойчиев, 2002, Далимов, 2006, 2011, Ахунов, 2009, 2012, 2015). Лекин олиб борилган тадқиқотларда буғдойнинг ўсиши ва ривожланишида замбуруғли касалликлар таъсирини тритерпеноидли препаратлар билан бошқариш бўйича ишлар кам амалга оширилган. Шунга кўра тритерпеноид табиатли бирикмаларни буғдойнинг ўсиши ва ривожланишига таъсирини аниқлаш ва уларни замбуруғли касалликларга таъсирини баҳолаш билан боғлиқ тадқиқотларни амалга ошириш долзарб ҳамда илмий-амалий жиҳатдан аҳамиятга эга ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Гулистон давлат университети илмий-тадқиқот режасининг «Маҳаллий хом ашёдан буғдойнинг замбуруғли касалликларига қарши самарали таъсир этувчи препарат яратиш» мавзусидаги ИТД-10-015 рақамли лойиҳаси (2009-2011) режаси ҳамда университет базасидаги «Экспериментал биология» лабораториясининг «Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига биотик ва абиотик омиллар таъсирини тадқиқ қилиш» мавзусида олиб борилаётган тадқиқотлар доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** табиий тритерпеноидлар ва улар ҳосилаларини буғдойнинг замбуруғли касалликлари, ўсиши ва ривожланишига таъсир хусусиятларини аниқлаш ҳамда баҳолашдан иборат.

### **Тадқиқотнинг вазифалари:**

буғдойнинг унувчанлиги ва ривожланиш босқичларида тритерпеноидларнинг таъсирини аниқлаш асосида муқобил таркиб ва концентрацияга эга бўлган микродорларини танлаш;

буғдойнинг ўсиши ва ривожланиши ҳамда ҳосили сифатига тритерпеноидлар ва уларнинг комплекс бирикмалари таъсирини тадқиқ қилиш;

лаборатория (*in vitro*) ва дала шароитида донли экинларда учрайдиган замбуруғли касалликларнинг (занг, қорақуя, септориоз) ривожланишига терпеноидлар (Полипренол, Реткил ва МДГ, КДГ) ва четдан олиб келинган фунгицидларнинг (Байлетон, Алто Супер, Тинтул ДУО) таъсирини қиёсий таҳлил қилиш;

буғдойнинг ўсиши ва ривожланишини авжлантирувчи, фунгицидлик хусусиятига эга бўлган тритерпеноидлар композициясини яратиш;

тритерпеноидларни буғдойнинг сифат кўрсаткичларига таъсирини РНК маркерлари ёрдамида таҳлил қилиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида кузги буғдойнинг маҳаллий селекциясига мансуб Дўстлик, Чиллаки ҳамда четдан интродукция қилинган Тая ва Краснодар навлари, буғдойнинг занг замбуруғлари (*Puccinia striiformis*, *Tilletia caries*), септариоз (*Septoria nodorum*); Реткил, Полипренол препаратлари, глицирризин кислотанинг тузлари танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** буғдой навларини ташқи стресс омилларга чидамлилиқ хусусиятларини табиий ва физиологик фаол моддаларнинг таъсир хусусиятлари асосида ўрганиш; буғдойнинг замбуруғли касалликларига тритерпеноид табиатли бирикмалар таъсирини баҳолаш; буғдойнинг ўсиш ва ривожланишини авжлантирувчи, фунгицидлик хусусиятига эга бўлган тритерпеноидлар композицияларини яратишдан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот ишини олиб бориш жараёнида биокимё, биоорганик кимё, ўсимликлар физиологиясининг умум қабул қилинган тадқиқот усуллари, ўсимликлар биотехнологияси усуллари ҳамда молекуляр-биологик (экстракция, чўктириш, ажратиш, гель-электрофорез, РНК ажратиш, Полимераза занжир реакцияси) усулларида фойдаланилган. Кузги буғдой навлари кўрсаткичлари SPSS-14 дастури ёрдамида ҳисобланган.

**Тадқиқотнинг илмий янгиллиги** қуйидагилардан иборат:

полипренол, реткил препаратлари, мис, кобальт диглицирризинатни буғдойнинг замбуруғли касалликларига таъсири аниқланган;

тритерпеноидларнинг замбуруғли касалликларга таъсири Байлетон, Алто Супер, Тинтул ДУО препаратлари билан таққосланиб, улар асосида препаратлар ўрнини боса оладиган композициялари яратилган;

мис ва кобальт диглицирризинат композициясини буғдойнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштириши, ҳосилдорлигини ошириши ҳамда замбуруғли касалликларига қарши самарали таъсир этиши аниқланган;

мис ва кобальт диглицирризинат композициясини буғдой дони таркибида оқсил ва клейковина миқдорининг ортишига таъсир этиши шунингдек, кобальт диглицирризинатнинг буғдой тўқималари РНКси фаоллигига таъсири аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қўйидагилардан иборат:

глициррзин кислотасининг тузлари композициясининг таъсирида буғдой дони таркибида оқсил ва клейковина миқдорининг ортиши аниқланган;

табiiй тритерпеноидларнинг замбуруғли касалликларга таъсири исботланган;

кобальт диглицирризинатнинг буғдой тўқималари РНКси фаоллигига таъсири исботланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** замонавий биокимёвий ва биотехнологик, молекуляр-биологик (экстракция, чўктириш, ажратиш, гель-электрофорез, РНК ажратиш, полимераза занжир реакцияси) тадқиқот усуллари қўлланганлиги, тадқиқот натижалари назарий маълумотларга мос келиши билан тасдиқланади. Олинган натижаларнинг статистик таҳлили ишлари SPSS-14 дастури ёрдамида ҳисобланган ва ўртача қийматларнинг ишончилилик интервали қийматлари аниқланган. Олинган натижаларнинг исботи соҳа мутахассисларининг эксперт сифатида берган баҳолари ва тадқиқот натижаларининг амалий намоёиш этилиши ҳамда республика ва халқаро миқёсда ўтказилган анжуманлардаги муҳокамаси, рецензияланган илмий нашрларда чоп этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундаки, буғдой ниҳолларини фитопатогенезга чидамлилигини ошириш билан боғлиқ ҳолда тритерпеноидларнинг иммун тизими фаоллигини оширишдаги роли ва ўзига хос қонуниятлари ўсимлик чидамлилигини оширишнинг молекуляр механизмини аниқлашда аҳамиятга эга. Тритерпеноид табиатли бирикмаларни тадқиқот натижалари ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига стресс омиллар таъсирини бошқаришнинг илмий асосларини аниқлаш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти, тритерпеноид табиатли табиий бирикмаларнинг қишлоқ хўжалигида фойдаланиши билан боғлиқ маълумотлар ушбу йўналишда янги авлод препаратларини яратилишига асос бўлиб, олинган натижалар ўсимликларни касалликларга чидамлилик механизмини молекуляр даражада бошқаришнинг самарали воситалари ва технологияларини ишлаб чиқишга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Буғдойнинг ўсиши ва ривожланишига табиий тритерпеноидли бирикмалар таъсирини тавсифлаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

тритерпеноид табиатли бирикмаларни буғдойнинг ўсиши ва ривожланишини авжлантириш хусусиятлари Ф-5-06 рақамли «Баъзи бир биорегуляторларнинг таъсир механизмини ўрганиш» лойиҳасида (2015-2017) ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишида биорегуляторларнинг таъсир механизмини аниқлашда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 5 мартдаги 89-03-918 рақамли маълумотномаси). Натижада биорегулятордан фойдаланиш асосида ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини бошқариш имконини берган;

тритерпеноид табиатли бирикмаларнинг буғдойдаги замбуруғли касалликларга таъсири ИТД-9-26 «Шўрланган тупроқ шароитида донли экинларнинг ўсиши, ривожланишини авжлантирувчи ва патогенларига самарали таъсир этувчи препаратлар яратиш» лойиҳасида (2012-2014) донли экинларнинг замбуруғли касалликларига қарши таъсир этиш механизмини аниқлашда фойдаланилган. (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 5 мартдаги 89-03-918 рақамли маълумотномаси). Натижада буғдойнинг патогенларига самарали таъсир этувчи перепаратлар яратиш имконини берган;

тритерпеноид табиатли бирикмаларни таъсирида буғдойнинг ўсиши ва ривожланиши сифат кўрсаткичларини ошиши А-9-27 «Батат, картошка ва топинамбурнинг абиотик омилларга чидамлик хусусиятларини таҳлили ва шўрга чидамли линияларини *in vitro* усули ёрдамида яратиш» лойиҳасида (2015-2017) *in vitro* шароитда табиий стимуляторларнинг батат, картошка ва топинамбурнинг вегетатив органларининг ҳосил бўлишига таъсирини аниқлашда фойдаланилган. (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 5 мартдаги 89-03-918-сон маълумотномаси). Натижада батат, картошка ва топинамбурнинг биорегуляторлар таъсирида стресс омилларга чидамли формаларини олиш имконини берган.

глицирризин кислотасининг кобальт ва мис микроэлементли тузлари асосида яратилган композиция (КДГ:МДГ) Дон ва дуккакли экинлар илмий тадқиқот институтининг Сирдарё илмий тажриба станциясида, Гулистон давлат университетига қарашли тажриба хўжалигида ҳамда Боёвут туманидаги фермер хўжаликларида ғалла етиштириш амалиётига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 6 сентябрдаги 02/021-236 рақамли маълумотномаси). Натижада буғдой Таня навининг сариқ занг билан касалланишини назоратга нисбатан 20%, кўнғир занг билан 25% га камайишига эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 7 та халқаро ва 7 та илмий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларнинг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 20 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертация бўйича мақолаларни чоп этишга

тавсия этилган илмий журналларда 6 та мақола, шундан 3 та республика ва 3 та си хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертациянинг ҳажми 106 бетни ташкил этган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурийлиги асослаб берилган, мақсад ва вазифалар, шунингдек, тадқиқотнинг объекти ва предмети ифодаланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантириш йўналишига мувофиқлиги келтирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш, чоп этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ўсимликлар ва фитопатогенлар ўртасидаги ўзаро таъсирнинг молекуляр механизмлари ҳақидаги тасаввурлар, ўсимликлар чидамлилигини бошқариш**» деб номланган биринчи бобида замбуруғли касалликлар таъсирида ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши босқичида юзага келувчи ҳимоя воситалари ва ўсимликлар тўқималари хужайраларида кечадиган физиологик ва биокимёвий жараёнлар ҳамда фитопатогенларнинг ривожланишини бошқаришда физиологик фаол моддалардан фойдаланиш тўғрисида адабиёт маълумотларини таҳлили натижалари келтирилган. Гликозидларнинг ўсимликларни ўсиши ва ривожланиши ва маҳсулдорлигига таъсири билан боғлиқ ҳолда тритерпеноидларнинг тузилиши ва хоссалари, ўсимликларни фитопатогенларга мослашиш механизми олиб борилган тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш асосида ёритилган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот объекти, шароити ва тритерпеноидларни буғдойнинг ўсиш ва ривожланиши ҳамда замбуруғли касалликларига таъсирини ўрганиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида олиб борилган тадқиқотлар давомида жалб қилинган объектлар, фойдаланилган усуллар, хусусан биоорганик кимё (тритерпеноидларнинг буғдойни ўсиши ва ривожланиши ҳамда замбуруғли касалликларига таъсири сифат анализи, физиологик фаол моддаларнинг таъсир этиш цикллари), биотехнологик (буғдой каллусларини олиш, хужайра ва тўқималарни *in vitro* шароитида ривожланиши), геномика (РНКни молекуляр маркерлар асосида таҳлил қилиш) усулларида фойдаланиш бўйича маълумотлар баён этилган.

Диссертациянинг учинчи «**Буғдой ниҳолларида фитопатогенларнинг ривожланишини тритерпеноидлар ёрдамида бошқариш**» бобида физиологик

фаол моддалар ёрдамида буғдойни ўсиши ва ривожланишида экзоген омиллар таъсирини бошқаришнинг физиологик, биокимёвий ва генетика усулларидадан фойдаланган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижалари баён этилган.

Буғдойнинг замбуруғли касалликларига тритерпеноидлар таъсирини аниқлаш натижалари асосида полипренол, реткил, мис диглицирризинат (МДГ) ва кобальт диглицирризинат (КДГ) энг яхши бирикмалар эканлиги қайд қилинган. КДГнинг 0,01 ва 0,05% эритмалари билан 20 л/т миқдорий кўрсаткич асосида буғдой навларининг уруғлик донига экишдан олдин ишлов берилиб, вегетатив ривожланиш босқичларида ниҳолларга сепилган ва сепилмаган ҳамда экишдан олдин уруғлик донларига ишлов берилмасдан фақат вегетатив ривожланиш босқичларида сепилган вариантларида ҳосил элементлари назорат билан қиёсий таҳлил қилинган.

Барча навларда назоратга нисбатан препарат билан ишлов берилган ҳамда пуркалган вариантларда ҳосилдорликда энг юқори кўрсаткич аниқланди яъни бу кўрсаткич назоратга нисбатан Краснодарда 5,2, Дўстликда 8,7, Чиллакида 5,9, Таняда 7,0 ц/га юқори. КДГ билан донга ишлов берилганда назоратга нисбатан ҳосилдорлик Краснодарда 2,0, Дўстликда 2,5, Чиллакида 1,6, Таняда 0,5 ц/га кўрсаткич билан фарқ кузатилди (1-жадвал).

#### 1-жадвал

#### КДГнинг буғдой навлари ҳосилдорлигига таъсири

Вариант	Ҳосилдорлик, ц/га				Назоратга нисбатан КДГ б-н ишлов бериб, пуркалганда қўшимча ҳосил (ц/га)
	Назорат	КДГ б-н ишлов берилган	КДГ (фақат пуркалган)	КДГ (ишлов берилган, пуркалган)	
Краснодар	53,1±1,6	55,1±2,1	55,1±1,3	58,3±0,9	5,2
Дўстлик	60,1±2,7	62,6±2,4	60,9±0,9	68,8±0,9	8,7
Чиллаки	63,0±2,2	64,6±1,2	65,0±1,1	68,9±0,9	5,9
Таня	62,6±2,4	63,1±1,4	63,0±2,2	69,6±0,5	7,0

КХФ<sub>05</sub> (НСР 05) = 2 ц/га

Демак, КДГ билан буғдой донларига ишлов бериб ҳамда пуркалганда ҳосилдорликка ижобий таъсир этади.

Олиб борилган тажрибалар натижаси шуни кўрсатдики, КДГ билан ишлов берилганда, пуркалганда, ишлов берилиб ҳам пуркалганда назоратга нисбатан доннинг сифат кўрсаткичларида ижобий натижалар кузатилган, айниқса препарат билан донга ишлов берилиб ҳамда пуркалганда назоратга нисбатан энг юқори кўрсаткичлар қайд этилган (2-жадвал).

## Доннинг сифат кўрсаткичларига КДГ таъсири

Навлар	Назорат	Клейковина миқдори, %		
		КДГ (донга ишлов берилган)	КДГ (фақат пуркалган)	КДГ (ишлов берилган ва пуркалган)
Краснодар	21,1±1,8	22,1±1,6	22,5±1,2	23,2±1,4
Дўстлик	22,1±2,5	23,7±1,9	24,3±1,6	23,6±1,3
Чиллаки	20,1±1,6	21,3±1,2	23,2±1,5	23,4±1,6
Таня	23,4±1,8	23,6±1,6	23,5±1,3	23,9±1,3

КДГ билан донга ишлов берилиб ҳам пуркалганда назоратга нисбатан клейковина миқдори Краснодар навида 2,1%, Дўстликда 1,5%, Чиллакида 3,3%, Таняда 0,5% га ортди. КДГ билан донга ишлов берилганда назоратга нисбатан клейковина миқдори Краснодар навида 1,1%, Дўстликда 1,6%, Чиллакида 1,2%, Таняда 0,2% га ортди. КДГ пуркалганда назоратга нисбатан Краснодар навида 1,4%, Дўстлик навида 2,2%, Чиллаки навида 3,1%, Таняда 0,1% га клейковина миқдори ортди. Бу кўрсаткичлар КДГни буғдойнинг дон сифатини оширишда муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди.

Диссертациянинг тўртинчи «Тритерпеноидларнинг буғдойни замбуруғли касалликларига таъсири» деб номланган бобида тритерпеноидларнинг буғдойни замбуруғли касалликларига таъсири коммерциал препаратлар таъсири билан солиштирилган ҳолда таҳлил қилинган. МДГ ва КДГ буғдойнинг ўсиши ва ривожланишида салбий таъсир этувчи биотик омиллар, жумладан, замбуруғли касалликларга қарши таъсир этувчи воситаларни аниқлашда ўрганилаётган препаратларнинг асосий таркибий қисмини ташкил этди. Буғдой навлари қўнғир ва сариқ занг споралари билан инокуляция қилиниб, МДГ:КДГ билан ишлов берилганда ниҳолларни занг билан зарарланмаслик ёки назоратга нисбатан касалликларнинг сезиларсиз ривожланиши кузатилди. Демак, МДГ ва КДГ буғдойнинг ўсиш ва ривожланишини ҳамда ташқи биотик стресс омиллар таъсирини бошқаришда ижобий хусусиятларни намоён қилди.

Полипренол ва Реткил препаратларини занг замбуруғига қарши таъсирини ўрганиш учун буғдойнинг замбуруғли касалликларига қарши ишлаб чиқаришда қўлланиб келинаётган Тинтул ДУО, Алто Супер ва Байлетон препаратлари билан бир хил вақтда буғдойнинг вегетатив ривожланиш босқичларида сепиб қўлланилди. Олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, тажрибага жалб қилинган буғдой навларидан Дўстлик назоратда сариқ занг билан 41% зарарланган бўлса, Краснодар нави 50% зарарланди (3-жадвал).

**Полипренол ва Реткил препаратларининг буғдойни сариқ занг касаллигига қарши таъсири, %**

Вариантлар	Дўстлик	Краснодар
Назорат	41,20±0,58	50,02±0,53
Байлетон	15,05±0,28	20,05±0,46
Тинтул ДУО	15,05±0,26	20,07±0,46
Алто Супер	10,05±0,50	10,12±0,51
Реткил	15,05±0,32	10,09±0,52
Полипренол	5,21±0,21	10,11±0,51

Замбуруғли касалликларга қарши ишлатилган препаратларда Дўстлик навида назоратга нисбатан Байлетон таъсирида сариқ занг касаллиги 2,6 марта, Тинтул ДУО да ҳам 2,6 марта, Алто Супер 4 марта кам зарарланган бўлса, Реткилда 2,6 марта, Полипренолда эса 8 марта кам зарарланиш ҳолати кузатилди. Краснодар навида назоратда сариқ занг билан касалланиш 50% кўрсаткичда бўлса, Байлетон билан ишлов берилган вариантда назоратга нисбатан 2,5 марта, Тинтул ДУО ҳам 2,5 марта, Алто Супер 5 марта кам зарарланиш кузатилди. Реткил ва Полипренол билан ишлов берилган вариантларда ҳам назоратга нисбатан 5 баробар кам зарарланиш аниқланди (3-жадвал). Буғдойнинг занг касаллигига қарши қўлланилган препаратларнинг таъсири шуни кўрсатдики, Реткил, Полипренол, Байлетон ва Тинтул ДУО фунгицидларига нисбатан ижобий кўрсаткичларни намоён этди. Полипренол ва Реткилнинг Алто Супер фунгициди билан таъсир кўрсаткичлари деярли бир хил эканлиги аниқланди.

Демак, маҳаллий хом ашё асосида яратилган Полипренол ва Реткил препаратлари буғдойнинг замбуруғли касалликларига қарши самарали таъсир этувчи препарат бўлиб, буғдойнинг замбуруғли касалликларига қарши четдан олиб келинадиган фунгицидларнинг ўрнини боса олади.

МДГ:КДГ буғдойнинг замбуруғли касалликларига қарши қўлланиб келинаётган Байлетон, Тинтул ДУО ва Алто Супер препаратлари билан бир хил вақтда буғдойнинг вегетатив ривожланиш босқичларида сепиб қўлланилди.

Олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, тажрибага жалб қилинган буғдой навларидан Чиллаки назоратда сариқ занг билан 40%, қўнғир занг билан 10% зарарланган бўлса, Дўстлик нави 30 ва 10%, Краснодар нави 30 ва 25%, Таня нави 55 ва 30% зарарланди. Ушбу замбуруғли касалликларга қарши ишлатилган препаратларда Чиллаки навида назоратга нисбатан Байлетон препарати таъсирида сариқ занг касаллиги 1,2 марта, қўнғир занг касаллигида 8 марта кам зарарланди. Алто Супер препаратида 1,2 ва 2 марта, Тинтул ДУО препаратида 4 ва 8 марта кам зарарланган бўлса, МДГ:КДГ билан ишлов берилган қайтариқларда зарарланиш Тинтул ДУО билан деярли бир хил (4-жадвал).

## 4-жадвал

**МДГ ва КДГ ҳамда уларнинг композицияси (МДГ:КДГ(1:1))ни буғдойнинг занг касаллигига қарши таъсири %**

		Чиллаки	Дўстлик	Краснодар	Таня
Назорат	Сариқ занг	40,75±0,55	30,95±0,24	30,15±0,19	55,69±0,35
	Кўнғир занг	10,35±0,54	10,35±0,26	25,05±0,15	30,22±0,37
Байлетон	Сариқ занг	25,15±0,22	20,75±0,16	15,05±0,19	30,13±0,37
	Кўнғир занг	5,35±0,22	5,44±0,14	10,85±0,43	10,27±0,24
Алто Супер	Сариқ занг	25,05±0,19	20,75±0,16	15,05±0,38	30,08±0,40
	Кўнғир занг	20,04±0,50	10,45±0,23	10,95±0,47	15,05±0,30
Тинтул ДУО	Сариқ занг	10,05±0,48	5,35±0,13	5,45±0,32	15,02±0,29
	Кўнғир занг	5,15±0,22	0±	5,25±0,25	5,45±0,38
КДГ	Сариқ занг	35,15±0,37	20,25±0,17	10,05±0,24	15,01±0,29
	Кўнғир занг	10,45±0,34	10,15±0,23	10,15±0,20	5,25±0,33
МДГ	Сариқ занг	10,25±0,28	0±	5,05±0,18	10,13±0,18
	Кўнғир занг	5,04±0,21	0±	0±	5,85±0,23
МДГ:КДГ	Сариқ занг	0±	5,25±0,12	5,25±0,09	5,86±0,18
	Кўнғир занг	0±	0±	0±	5,13±0,10

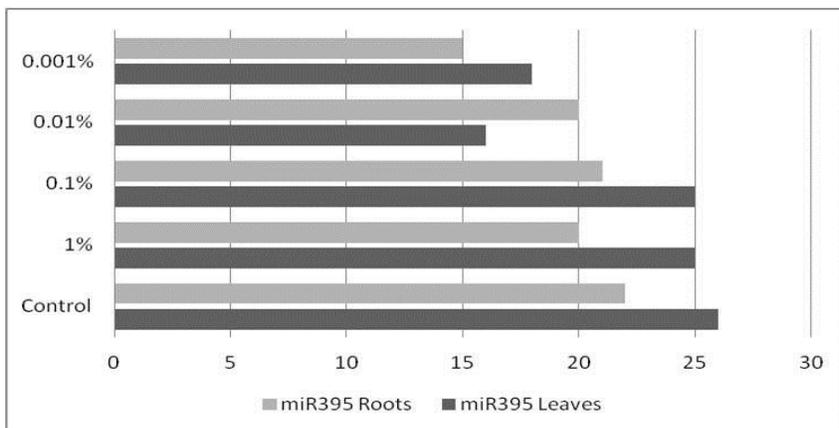
Демак, маҳаллий хом ашё асосида яратилган МДГ:КДГ композиция буғдойнинг замбуруғли касалликларига қарши самарали таъсир этувчи препарат бўлиб, буғдойнинг замбуруғли касалликларига қарши четдан олиб келинадиган фунгицидларнинг ўрнини боса олади.

Диссертациянинг «Тритерпеноидларнинг буғдой ниҳоллари тўқималари таркибидаги оксил, РНК миқдорига таъсири» деб номланган бешинчи бобида буғдой ниҳолларида ИСК миқдорининг ортиб бориши мембранадан хужайраларга нафақат сувнинг фаол ҳаракатланиши балки сув билан бирга хужайрада муҳим ҳаётий функцияни амалга оширадиган оксиллар синтези учун керак бўлган бошланғич модда ва элементларнинг фаол ўтиши юзага келади. Буғдой ниҳолларига экзоген таъсир этувчи метионин ва тритерпеноид моддалар алмашинуви жараёнини фаолланиши ва синтетик жараённи жадаллаштишига сабаб бўлади. Синтетик жараёнларнинг интенсив кўрсаткичларидан бири ўсимлик тўқималарида оксил миқдорининг ортиб бориши бўлди (5-жадвал).

5- жадвалда берилган маълумотлар асосида шуни қайд этиш мумкинки, препаратлар таъсирида буғдой ниҳолларида оксил миқдорининг ҳосил бўлиш кўрсаткичи назоратга нисбатан деярли барча препаратлар таъсирида ортиб борган. Айниқса, КДГ ҳамда МДГ:КДГ таъсирида энг юқори кўрсаткич қайд қилинган.

Оксил нисбатлари йиғиндиси кўрсаткичлари таҳлили асосида ҳам шуни қайд этиш мумкинки, препаратлар таъсири РНК фаоллигини оширишида ҳамда оксил биосинтезида препаратларнинг таъсир кўрсаткичлари ижобий бўлган. Бу

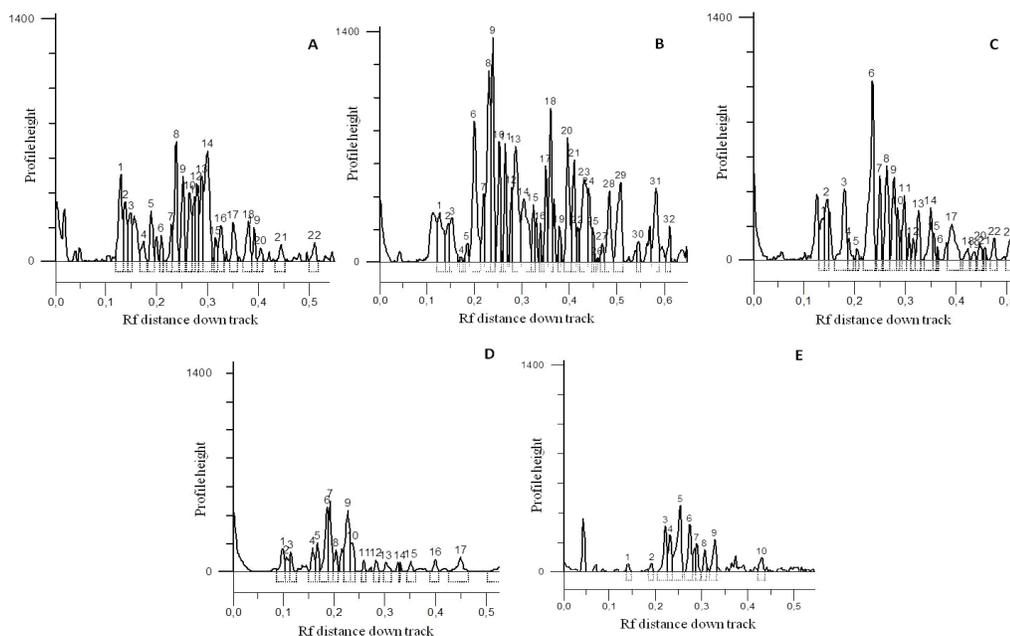




**2-расм. Буғдойнинг илдиз ва баргларида miR395 экспрессиясининг препарат таъсирида ўзгариши.**

Олиб борилган тадқиқотлар давомида кобальт диглицирризинат ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишини авжлантирувчи ҳамда ташқи омилларга чидамлилигини оширувчи физиологик фаол бирикма сифатида қайд этилди.

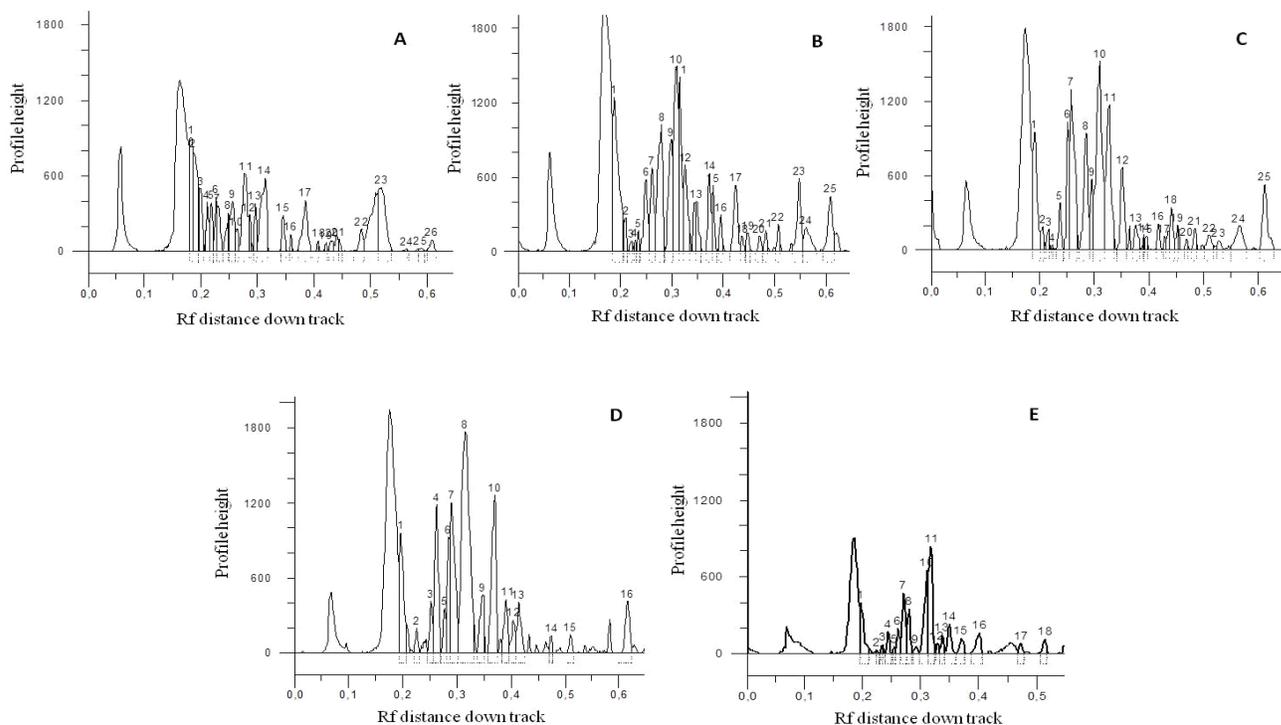
ҚДГ эритмаси билан ишлов берилган буғдой намуналари тўқималарида miR168 локус амплификацияланиш кўрсаткичи назоратга нисбатан бир неча марта ортганлиги аниқланди (3-расм).



**3-расм. Буғдой ниҳоллари илдизларининг кобальт диглицирризинат билан ишлов берилганидан сўнг miR168 локус профили GeneTool software (Syngene) ёрдамида аниқланди: А - назорат, В - Е – препаратнинг турли концентрациялари (1%, 0,1%, 0,01% ва 0,001%).**

Бу кўрсаткич буғдой барглари тўқималарига нисбатан илдиз тўқималарида юқори эканлигидан далолат беради. Буғдой ниҳоллари

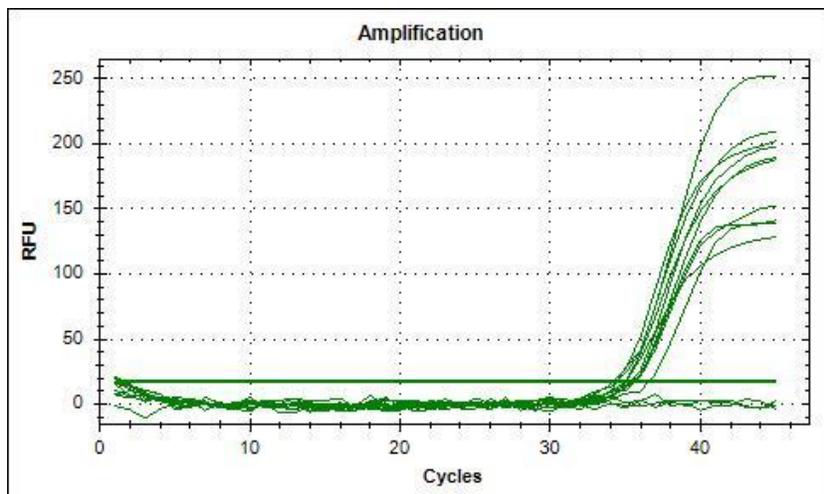
тўқималарининг электрофореграммаси линиялари профилларини қиёсий таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, бунда нафақат miРНК фрагментларида полиморфизм ҳолати кузатилди (4-расм), балки 0,01% эритмаси билан ишлов берилган вариантда 0,001% га нисбатан 10 баробар юқори миқдорий кўрсаткичлар аниқланди. Олиб борган тадқиқотларимиз давомида КДГ эритмалари билан ишлов берилган буғдой ниҳоллари тўқималарини таҳлил қилишда miR168 биомаркер сифатида роль ўйнаши мумкинлиги кўрсатилди.



**4-расм. Буғдой ниҳоллари баргларининг кобальт диглицирризинат билан ишлов берилганидан сўнг miR395 локус профиллари GeneTool software (Syngene) ёрдамида аниқланди: А - назорат, В - Е – фунгициднинг турли концентрациялари (1%, 0,1%, 0,01% ва 0,001%).**

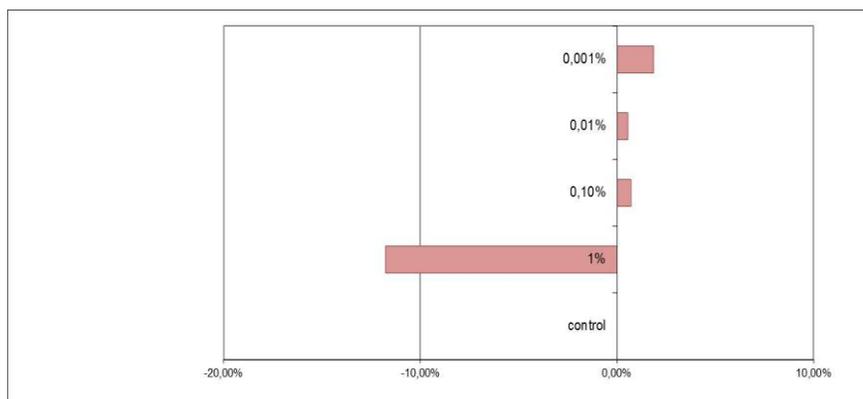
КДГ нинг 1% ва 0,1% концентрацияга эга бўлган эритмалари буғдой ниҳоллари тўқималаридаги ДНК молекулалари фаоллигига таъсири кузатилди. Буғдой ниҳоллари тўқималаридаги miR168 биомаркер профилининг стресс ҳолатини ўрганиш натижалари асосида КДГнинг ўсимликларни иммун тизими фаоллигини ошириши аниқланди.

Кобальт диглицирризинат таъсирида miR168 кўрсаткичларининг таҳлили шуни кўрсатадики, кобальт диглицирризинатнинг ўртача таъсир коэффиценти 27,63 дан 28,69 гача бўлганда, стандарт оғиш 0,24 дан 0,66 гача ўзгарар экан. miR395 нинг кўрсаткичи эса анча паст, таъсир коэффиценти 34,86 дан 35,52 гача ўзгарганда эса, стандарт оғиш 0.35 дан 1.52 гача ўзгарди (5-расм).

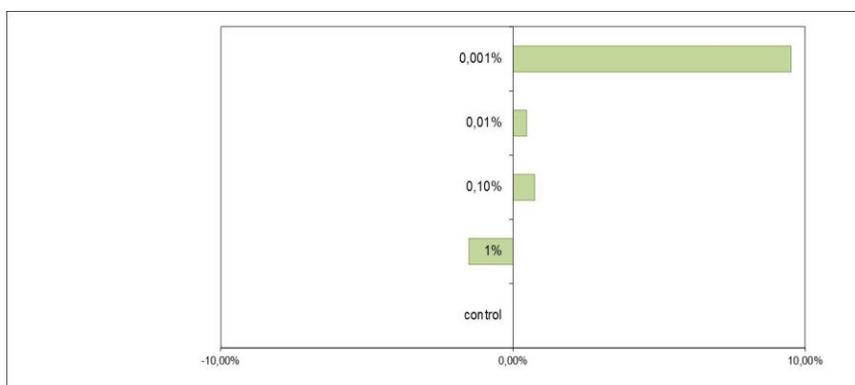


**5-расм. Кобальт диглицирризинат ёрдамида ишлов берилган буғдой ниҳоллари баргларида miR395 амплификация профиллари qRT-ПЦР ёрдамида аниқланди.**

Ҳар иккала миРНК таҳлил қилинганда, кобальт диглицирризинатнинг 1% эритмасида уларнинг миқдори (miR168 учун 11,76% ва miR395 учун 1,5%) камайди. Кобальт диглицирризинатнинг 0,1% ва 0,01% эритмаси таъсири билан солиштирилганда эса miR168 учун 1,87% ва miR395 учун 9,52% кўрсаткичда ортиши аниланди (6 – 7-расмлар).



**6-расм. ДАКТ методи асосида кобальт диглицирризинатнинг турли хил концентрациялари (1%, 0,1%, 0,01% ва 0,001%) билан ишлов берилгандан сўнг буғдой баргларидаги miR168 экспрессия даражаларининг ўзгариши.**



**7-расм. ДАКТ методи орқали кобальт диглицирризинатнинг турли хил концентрациялари (1%, 0,1%, 0,01% ва 0,001%) билан ишлов берилгандан сўнг буғдой баргларидаги miR395 экспрессия даражаларининг ўзгариши.**

Глицирризин кислотаси тузининг самарали таъсири буғдой баргларининг узоқроқ муддат билан яшовчанлиги билан назоратдаги намуналардан фарк қилди.

Глицирризин кислотаси ҳосилаларини буғдойнинг ўсиши ва ривожланиши ҳамда замбуруғли касалликларнинг ривожланишига қарши самарли таъсирини ўрганиш бўйича олиб борилган бир неча йиллик тадқиқот натижаларига асосланган ҳолда глицирризин кислотаси тузлари билан буғдойнинг уруғлик донларини экишдан олдин ишлов бериш ҳамда вегетатив ривожланиш босқичларида эритмаларини сепиш тавсия қилинди. Глицирризин кислотаси билан ишлов бериш билан амалга ошириладиган профилактик ишлар асосида буғдой ниҳолларини замбуруғли касалликлардан ҳимоя қилиш ҳамда ҳосилдорлиги ва ҳосили сифатини оширишга эришилади.

### Хулосалар

1. Полипренол, Реткил ҳамда глицирризин кислотасининг кобальт (КДГ) ва мис (МДГ) микроэлементли ҳосилаларининг эритмалари билан буғдой донини экишдан олдин ишлов берилиб, вегетатив ривожланиш фазаларида сепилганда ўсиши ва ривожланишини авжлантириши, ҳосилдорлигини ошириши ва шунингдек, КДГ ва МДГнинг ниҳолларни занг замбуруғига чидамлилигини ошириши ва септориоз касаллигига самарали таъсир этиши билан изоҳланади.
2. Тритерпеноидларни буғдойнинг замбуруғли касалликларига таъсири Байлетон, Тинтул ДУО, Алто Супер коммерциал препаратлари билан солиштириш асосида самарали таъсир этувчи МДГ:КДГ композицияси тавсия этилди.
3. МДГ:КДГни буғдой дони таркибида оқсил ва клейковина миқдорининг ортишига ижобий таъсир этиб, сифат кўрсаткичларини ошириши исботланди.
4. КДГ буғдой ниҳоллари тўқималаридаги miR168 биомаркер профилининг стресс ҳолатини юзага келтириши, иммун тизими фаоллигини ошириши билан изоҳланади.
5. Кобальт диглицирризинатнинг 1% эритмаси таъсирида буғдой ниҳолларидаги miR168 ва miR395нинг миқдори (miR168 учун 11,76% ва miR395 учун 1,5%) камайиши, 0,1% ва 0,01% эритмаси таъсирида эса miR168 учун 1,87% ва miR395 учун 9,52% кўрсаткичда ортишига олиб келди.
6. МДГ:КДГ композициясининг табиий фитогормонлар таъсирига мос келувчи кичик концентрацияларда (0,005%:0,005%) экиш олдиан буғдойнинг уруғлик донларига ишлов бериш асосида ўсимликни ўсиш-ривожланишини авжлантирувчи ва замбуруғли касалликларига чидамлилигини оширувчи ҳамда самарали таъсири хусусиятларига кўра ишлаб чиқаришда фойдаланишга тавсия этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.К/В/Т.37.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ БИООРГАНИЧЕСКОЙ  
ХИМИИ, НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА,  
ИНСТИТУТЕ ХИМИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

---

**ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**АБЛАКУЛОВА НОДИРА АБДУВАХОБОВНА**

**ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНЫХ ТРИТЕРПЕНОИДОВ НА  
ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПШЕНИЦЫ**

**02.00.10 –Биоорганическая химия**

**АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент-2019**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2018.2.PhD/В176.**

Диссертация выполнена в Гулистанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.biochem.uz](http://www.biochem.uz)) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» » ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz))

**Научный руководитель:**

**Кушиев Хабибжон Хожибобоевич**  
доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Ахунов Али Ахунович**  
доктор биологических наук, профессор

**Мухамедов Рустам Султанович**  
доктор биологических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Ташкент аграрный университет**

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г . в \_\_\_\_\_ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.K/B/T.37.01 при Институте биоорганической химии, Национальным университете Узбекистана, Институте химии растительных веществ Узбекистана (Адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 83, Тел. 262-35-40, факс: (99871) 262-70-63).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института биоорганической химии (регистрационный номер № \_\_\_\_\_). Адрес: 100125, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 83. Тел.: 262-35-40, факс: (99871) 262-70-63, e-mail [shsha@mail.ru](mailto:shsha@mail.ru).

Автореферат диссертации разослан: «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года.

(реестр протокола рассылки №\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года).

**Ш.И.Салихов**

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

**Ш.А.Шомуротов**

Ученый секретарь научного совета по присуждению  
ученых степеней, д.х.н.

**М.Б.Гафуров**

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

## **Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире отмечается потеря урожайности зерновых и бобовых культур более 30 % из-за грибковых заболеваний. Использование экологически безопасных природных соединений в целях повышения устойчивости экономически важных и имеющих стратегическое значение проростков пшеницы к грибковым заболеваниям и сохранения их от влияния этих заболеваний, является одной из актуальных проблем. Поэтому поиск эффективно влияющих препаратов на рост и развитие растений, повышающих устойчивость на патогенные и внешне экстремальные факторы, из числа стероидных гликозидов, научно-исследовательским работам по анализу физиологически-биохимического, молекулярно-генетического влияния уделяют особое внимание. В этом плане важно оценить влияние природных тритерпеноидов на рост и развитие пшеницы и на их грибковые заболевания.

В крупных исследовательских центрах по всему миру ведутся исследования, направленные на повышение активности иммунной системы растений на воздействия фитопатогенов и рост урожайности сельскохозяйственных культур. В то же время одной из актуальных задач современной биологии является обеспечение устойчивости к патогенам путем укрепления и контроля иммунной системы пшеницы с использованием биологически активных соединений. Следовательно, важно с научной и практической точки зрения оценить состояние иммунной системы пшеницы, зараженной грибковыми патогенами, выявить молекулярные структуры, определяющие стабильность природных физиологически активных соединений, а также определение механизма повышения устойчивости.

В нашей стране особое внимание сейчас уделяется использованию инновационных достижений для повышения устойчивости растений к биотическим факторам с помощью нанотехнологических методов. На основе программных мер, принятых в этом направлении, были достигнуты определенные результаты, в том числе в области управления влиянием роста и развития растений, влиянием на факторы внешнего стресса молекулярно-генетическими методами. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены конкретные задачи по «продвижению научно-исследовательской и инновационной деятельности, созданию эффективных механизмов реализации научных и инновационных достижений»<sup>1</sup>. Поэтому в нашей стране определить молекулярный механизм повышения стойкости пшеницы, которая имеет стратегическое значение, к грибковым фитопатогенам с помощью природных физиологически активных веществ, важно с научной и практической точек зрения.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит для выполнению задач, предусмотренных в Указе в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан ПП-3683 от 27 апреля 2018 года «О мерах по совершенствованию семенной системы в Республике Узбекистан» и Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 7 февраля 2016 года «Дорожная карта для реализации на практике мер по дальнейшему реформированию и развитию сельского хозяйства в 2016-2020 годах», Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республике V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Во многих ведущих мировых научных центрах и высших учебных заведениях проводятся научные исследования с целью изучения молекулярных механизмов устойчивости растений. В частности, создание экологически безопасных продовольственных продуктов, повышение устойчивости растений к стрессовым факторам на основе научно-исследовательских работ в продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), создание устойчивых к грибковым заболеваниям сортов учёными Международного центра сельскохозяйственных исследований на засушливых территориях (ISARDA), усиление устойчивости растений к стрессовым факторам с использованием биорегуляторов на основе исследований, проведенных учеными из университета штата Вашингтон (США), создание химических препаратов, эффективно воздействующих против грибковых заболеваний растений учеными университета Тоттори (Япония), определение физиологически активных соединений, влияющих на рост и развитие растений, противозастойное на грибковые заболевания на основе исследований Уфимского научного центра Института биохимии и генетики (Россия), в ВИР (Россия), институте клеточной биологии и геномной инженерии (Украина), результаты идентификации физиологически активных соединений, которые влияют на грибковые заболевания растений в условиях *in vitro*, а также результаты определения устойчивых генов на основе геномной инженерии используются в научных исследованиях и практической деятельности.

Результаты исследований отражены в научно-исследовательских работах: Управление факторами стресса, влияющих на растения соединениями стероидной природы в государствах СНГ (Шакирова, 2001, 2006, Кинтя 1993); влияние стероидных гликозидов на рост и развитие растений, на биологические процессы, такие как водообмен и фотосинтез, дыхание, урожайность, на

физиологические особенности, такие как устойчивость к патогенным и внешним экстремальным факторам в исследованиях А.Г.Жакотэ (1997), А.Ф.Кирилова (2008), Г.В.Шишкану (2008), Г.А.Карповой (2008); результаты изучения молекулярных способностей, стимулирующих эффективно управлять фитоиммунитетом и механизмом деятельности защитных белков, при инокуляции растений патогенами изложены в работах И.В. Максимова (2005), Е.А. Черепановой (2007), Р.М. Хайруллина (2008).

В Республике проводились исследования по изучению молекулярных маркеров, основанных на полиморфизме фрагментов ДНК, (Абдурахмонов, 2011), по использованию спектра белков и изоэнзимов оксидоредуктазы в качестве диагностического маркера иммунитета (Шодмонов, 2009; Юнусханов, 2010); созданию новых препаратов на основе хитозана в качестве иммуностимуляторов для хлопчатника, зерновых культур (Рашидова, 2012). Получены положительные результаты по изучению влияния физиологически активных веществ на рост и развитие некоторых сельскохозяйственных растений (Лукьянова, 2001, Тойчиев, 2002, Далимов, 2006, 2011, Ахунов, 2012, 2015, 2009). Тем не менее, в проведенных исследованиях, работы по управлению влиянию грибковых заболеваний в росте и развитии пшеницы тритерпеноидными препаратами не изучены в достаточной степени. Поэтому проведение исследований, связанных с определением влияния соединений тритерпеноидной природы на рост и развитие пшеницы и оценка их влияния на грибковые заболевания, является актуальной и имеет научно-практическое значение.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами института, где выполнена работа.** Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательских работ - проекта ИТД-10-015 “Создание эффективного препарата из местного сырья против грибковых заболеваний пшеницы” (2009-2011), в рамках исследований лаборатории «Экспериментальная биология» на базе университета «Исследование влияния биотических и абиотических факторов на рост и развитие растений».

**Целью исследования является** установление и оценка влияния природных тритерпеноидов и их комплексов на особенности роста и развития пшеницы и их влияние на грибковые заболевания.

**Задачи исследования:**

исследование влияния тритерпеноидов и их комплексных соединений на рост и развитие пшеницы и качество урожая;

выбор количества альтернативного состава и концентрации на основе определения влияния тритерпеноидов на прирост и стадии развития пшеницы;

сравнительный анализ влияния тритерпеноидов (Полипренол, Реткил и диглицирризинат меди (МДГ), диглицирризинат кобальта (КДГ)) и импортированных фунгицидов (Байлетон, Алто Супер, Тинтул ДУО) на

развитие грибковых заболеваний (ржавчина, пыльная головня, септориоз) злаковых культур в лабораторных (*in vitro*) и в полевых условиях;

создание тритерпеноидной композиции с фунгицидным характером, стимулирующей рост и развитие пшеницы;

анализ влияния тритерпеноидов на показатели качества пшеницы с использованием РНК-маркеров.

**Объектами исследования** являются озимой сорта пшеницы Дустлик, Чиллаки и интродуцированные сорта Таня и Краснодар, грибки пшеницы (*Puccinia striiformis*, *Tilletia caries*), септариоз (*Septoria nodorum*); реткил, препараты полипренола, соли глицирризиновой кислоты.

**Предметом исследования** являются изучение особенностей устойчивости сортов пшеницы на внешние стрессовые факторы, на основе влияния природных и физиологически активных веществ; оценка влияния производных тритерпеноидов на грибковые заболевания пшеницы; создание композиций тритерпеноидов с фунгицидным характером, стимулирующих рост и развитие пшеницы.

**Методы исследования.** В исследованиях использовались методы биохимии, биоорганической химии, обобщенные методы физиологии растений, методы биотехнологии растений и молекулярно-биологические (экстракция, седиментация, разделение, гель-электрофорез, разделение РНК, полимеразная цепная реакция). Сорта озимой пшеницы были рассчитаны по программе SPSS-14.

**Научная новизна диссертационного исследования** состоит в следующем:

установлено влияние полипренола, препаратов реткила, диглицирризинатов меди и кобальта против грибковых заболеваний пшеницы;

воздействие тритерпеноидов на грибковые заболевания сравнивалось с препаратами Байлетон, Алто Супер, Тинтул ДУО, и на основе этих сравнений были созданы композиции, заменяющие эти препараты;

установлено эффективное влияние композиции диглицирризината меди и кобальта на ускорение роста и развития пшеницы, повышение урожайности и эффективности против грибковых заболеваний;

определено влияние композиции диглицирризината меди и кобальта на увеличение количества белка и клейковины в составе зерен пшеницы а также, диглицирризината кобальта на активность РНК тканей.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

установлено, что содержание солей глицирризиновой кислоты зависит от увеличения содержания белка и глютена в пшеничном зерне;

доказано влияние природных тритерпеноидов на грибковые заболевания;

доказано влияние диглицирризината кобальта на РНК ткани пшеницы.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается использованием современных биохимических и биотехнологических, молекулярно-биологических методов исследования (экстракция, седиментация, разделение, гель-электрофорез, разделение РНК, полимеразная цепная реакция), соответствием результатов исследований теоретическим данным. Статистический анализ результатов рассчитывали по программе SPSS-14 и определяли средние значения интервала достоверности.

Полученные результаты выражены в экспертных оценках специалистов и в практической демонстрации результатов исследований, а также обсуждениях на республиканских и международных конференциях, публикациях в рецензированных научных изданиях.

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

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что роль и специфичность тритерпеноидов в повышении активности иммунной системы, связанной с повышением устойчивости к фитопатогенезу проростков пшеницы, имеют решающее значение для определения молекулярных механизмов устойчивости растений. Результаты исследований тритерпеноидных природных соединений обосновываются определением научных основ управления воздействием факторов стресса на рост и развитие растений.

Практическая значимость результатов исследования, данные об использовании тритерпеноидных природных соединений в сельском хозяйстве, являющиеся основой для создания препаратов нового поколения в этой области, полученные результаты позволят разработать эффективные методы и технологии управления механизмами устойчивости растений к заболеваниям на молекулярном уровне.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов по исследованию влияния природных тритерпеноидных соединений на рост и развитие пшеницы:

полученные результаты использования стимулирующих свойств соединений тритерпеноидной природы на рост и развитие пшеницы, были использованы при определении механизма биорегуляторного действия в проекте Ф-5-06 «Изучение механизма действия некоторых биорегуляторов» (2015-2017) (справка № 89-03-918 от 5 марта 2018 года Министерства Высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан). В результате появилась возможность управлять ростом и развитием растений с использованием биорегуляторов;

результаты воздействия соединений тритерпеноидной природы на грибковые заболевания у пшеницы использованы при выполнении проекта ИТД-9-26 по определению механизма воздействия против грибковых заболеваний зерновых культур «Создание препаратов эффективно

воздействующих на рост и развитие зерновых культур в засоленных почвах» (2012-2014) (справка № 89-03-918 от 5 марта 2018 года Министерства Высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан). Результаты позволили создать препараты, эффективно воздействующие на патогены пшеницы;

результаты, полученные по повышению качественных показателей роста и развития пшеницы под влиянием тритерпеноидных соединений использованы при выполнении проекта А-9-27 «Анализ свойств устойчивости батата, картофеля и топинамбура к абиотическим факторам и создание солеустойчивых линий с помощью методов *in vitro*» (2015-2017) при определении влияния природных стимуляторов на формирование вегетативных органов батата, картофеля и топинамбура в условиях *in vitro* (справка № 89-03-918 от 5 марта 2018 года Министерства Высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан). Результаты дали возможность получить устойчивые к стрессу формы батата, картофеля и топинамбура под воздействием биорегуляторов;

композиция, полученная на основе микроэлементных солей кобальта и меди глицирризиновой кислоты (КДГ:МДГ), были внедрены при выращивании зерновых и бобовых культур в Сырдарьинской опытной станции научно-исследовательского института зерновых, в экспериментальном хозяйстве Гулистанского государственного университета и фермерском хозяйстве Боёвутского района (справка 02/021-236 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 6 сентября 2018 года). В результате заболеваемость сорта Таня жёлтой ржавчиной снижена на 20%, коричневой ржавчиной на 25% по отношению к контролю.

**Апробация результатов исследования.** Результаты проведенных исследований доложены на 7-х зарубежных и 7 республиканских научно-практических конференциях и симпозиумах.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 20 научных работ. Из них 6 научных статей, в том числе 3 в республиканских и 3 в зарубежных научных журналах, рекомендованные Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 106 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**В введении** описаны актуальность и востребованность темы, цели и задачи, а так же объекты и предметы исследования, приведено соответствие диссертационной работы направлениям развития науки и технологии Республики Узбекистан, новизна исследования и практическая значимость исследования,

достоверность полученных результатов, внедрение результатов, опубликованность и структура диссертации.

В первой главе диссертационной работы **«Концепции о молекулярных механизмах взаимодействия растений с фитопатогенными факторами, управление устойчивостью растений»** приведены результаты анализа литературных данных по использованию физиологически активных веществ для управления физиологических и биохимических процессов, протекающих в клетках, развития фитопатогенов, защиты от болезней, вызванных грибковыми заболеваниями при росте и развитии растений. Структура и свойства тритерпеноидов и механизм адаптации растений к фитопатогенам, освещены на основании данных анализа результатов исследований, связанных с влиянием гликозидов на рост, развитие и продуктивность растений.

Во второй главе **«Изучение влияния тритерпеноидов на рост пшеницы и грибковые заболевания»** приведены данные об использованных объектах, методах, в частности биоорганической химии (качественный анализ влияния тритерпеноидов на рост и развитие пшеницы, циклы влияния физиологически активных веществ), биотехнологических (получение каллусов пшеницы, развитие клеток и тканей в условиях *in vitro*), геномических (анализ РНК молекулярными маркерами).

В третьей главе диссертации **«Управление развитием фитопатогенов в проростках пшеницы тритерпеноидами»** описаны результаты физиологических, биохимических и генетических методов контроля воздействия экзогенных факторов на рост и развитие пшеницы с использованием физиологически активных веществ.

Основываясь на результатах определения влияния тритерпеноидов на грибковые заболевания пшеницы, отмечается, что наилучшими средствами являются полипренол, реткил, диглицирризинат меди (МДГ) и диглицирризинат кобальта (КДГ). Был проведен сравнительный анализ элементов урожая с контрольными, на основе обработки сортов пшеницы растворами КДГ 0,01 и 0,05% из расчёта 20 л/т, на вегетативных стадиях развития опрыскиванием проростков, неопрыскиванием и опрыскиванием перед посевом только на стадиях вегетативного развития. Во всех сортах, обработанных препаратом и в опрысканных вариантах, по отношению к контролю был установлен самый высокий показатель урожайности. Этот показатель в сорте Краснодар – на 5,2, Дустлик – на 8,7, Чиллаки – на 5,9, Таня – на 7,0 ц/га выше по сравнению с контролем. При обработке зерна КДГ урожайность отличается с разницей – Краснодар - 2, Дустлик – 2,5, Чиллаки -1,6, Таня - 0,5 ц/га (таблица-1).

Таблица-1

## Влияние КДГ на урожайность сортов пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка урожая после обработки и опрыскивания КДГ (ц/га)
	Контроль	Обработка КДГ	КДГ (опрыскивание)	КДГ (обработка, опрыскивание)	
Краснодар	53,1±1,6	55,1±2,1	55,1±1,3	58,3±0,9	5,2
Дустлик	60,1±2,7	62,6±2,4	60,9±0,9	68,8±0,9	8,7
Чиллаки	63,0±2,2	64,6±1,2	65,0±1,1	68,9±0,9	5,9
Таня	62,6±2,4	63,1±1,4	63,0±2,2	69,6±0,5	7,0
КХФ <sub>05</sub> (НСР <sub>05</sub> )= 2 ц/г					

Обработка, затем опрыскивание на вегетативной стадии развития зерна КДГ позволило повысить урожайность сортов Краснодар – на 5,2, Дустлик – на 8,7, Чиллаки – на 5,9, Таня -7,0 ц/га.

Предпосевная обработка, затем опрыскивание зерна пшеницы позволяет повысить урожайность.

Результаты проведённых экспериментов показывают, что предпосевная обработка, опрыскивание, совместная обработка и опрыскивание повышает качественные показатели зерна, особенно обработка зерна препаратом и опрыскивание даёт высокие показатели по отношению контролю (таблица-2).

Таблица-2

## Влияние КДГ на качественные показатели зерна

Сорт	Контроль	Количество клейковины, %		
		КДГ (предпосевная обработка)	КДГ (только опрыскивание)	КДГ (обработка и опрыскивание)
Краснодар	21,1±1,8	22,1±1,6	22,5±1,2	23,2±1,4
Дустлик	22,1±2,5	23,7±1,9	24,3±1,6	23,6±1,3
Чиллаки	20,1±1,6	21,3±1,2	23,2±1,5	23,4±1,6
Таня	23,4±1,8	23,6±1,6	23,5±1,3	23,9±1,3

Обработка и опрыскивание зерна КДГ повышает количество клейковины по отношению к контролю в сортах Краснодар на 2,1, Дустлик - 1,5, Чиллаки - 3,3, Таня - 0,5%. Обработка зерна КДГ повышает количество клейковины по отношению контролю в сортах Краснодар - 1,1, Дустлик - 1,6, Чиллаки - 1,2, Таня - 0,5 %. Опыскивание зерна КДГ повышает количество клейковины в сортах Краснодар – на 1,4, Дустлик - 2,2, Чиллаки - 3,1, Таня – 0,1%. Данные показатели показали, что КДГ играет важную роль в повышении устойчивости пшеницы к внешним факторам.

В четвёртой главе диссертации «Влияние тритерпеноидов на грибковые заболевания пшеницы» проанализировано влияние тритерпеноидов на грибковые заболевания пшеницы в сравнении с коммерческими препаратами.

МДГ и КДГ были ключевым компонентом препаратов, используемых для обнаружения биотических факторов, которые оказывают неблагоприятное воздействие на рост и развитие пшеницы, в том числе грибковых заболеваний.

Инокуляция пшеничных сортов спорами бурой и жёлтой ржавчины, затем обработка их с МДГ:КДГ повышает устойчивость проростков к ржавчине и наблюдается небольшой рост заболеваний по отношению к контролю.

Таким образом, МДГ и КДГ показали положительные особенности в управлении ростом и развитием пшеницы и влиянием факторов внешнего биотического стресса. Для изучения влияния препаратов Полипренол и Реткил против грибов ржавчины, использовались одновременно на вегетативных стадиях пшеницы опрыскиванием вместе с препаратами Тинтул ДУО, Алто Супер и Байлетон. Полученные данные показали, что сорта пшеницы, участвовавшие в эксперименте, были повреждены желтой ржавчиной Дустлик - 40, Краснодар - 50% (таблица-3).

**Таблица-3**  
**Влияние препаратов Полипренол и Реткил на болезнь жёлтой ржавчины у пшеницы, %**

Варианты	Дустлик	Краснодар
Контроль	41,20±0,58	50,02±0,53
Байлетон	15,05±0,28	20,05±0,46
Тинтул ДУО	15,05±0,26	20,07±0,46
Алто Супер	10,05±0,50	10,12±0,51
Реткил	15,05±0,32	10,09±0,52
Полипренол	5,21±0,21	10,11±0,51

При лечении грибковых заболеваний ранее используемыми препаратами риск развития жёлтой ржавчины у сорта Дустлик по отношению к контролю был в Байлетоне в 2,6 раза, в Тинтул ДУО - в 2,6 раза, в Алто Супер в 4 раза меньше, в Реткиле в 2,6 раза, в Полипреноле в 8 раз меньше. В сорте Краснодар желтая ржавчина составила 50%, у Байлетона по сравнению с контролем – в 2,5 раза, у Тинтул ДУО - в 2,5 раза, у Альто Супер в 5 раз меньше повреждений. У вариантов, обработанных Реткилом и Полипренолом, обнаружено в 5 раз меньше инфицированности (таблица-3).

Влияние препаратов, используемых против грибковых заболеваний пшеницы, Реткил, Полипренол, Байлетон и Тинтул ДУО, показали положительные маркеры для фунгицидов. Эффект Полипренола и Реткила с фунгицидом Альто Супер был практически одинаковым.

Следовательно, препараты Полипренол и Реткил, созданные на основе местного сырья и эффективно действующие против грибковых заболеваний

пшеницы, могут заменять импортные фунгициды, используемые против грибковых заболеваний. МДГ:КДГ опрыскивали на стадии вегетативного развития одновременно с препаратами Байлетон, Тинтул ДУО, Алто Супер, используемыми против грибковых заболеваний.

Данные показали, что сорта пшеницы, взятые для эксперимента, были повреждены 40 % желтой ржавчиной и 10% бурой ржавчиной в сорте Чиллаки, 30 и 10% в сорте Дустлик, 30 и 25% в сорте Краснодар, 55% и 30% в сорте Таня соответственно. При использовании противогрибкового препарата Байлетон заражённость жёлтой ржавчиной у сорта Чиллаки составил 1,2 раза, бурой ржавчиной 8 раз меньше. Заражённость грибковыми заболеваниями с препаратом Алто Супер 1,2 и 2 раза, с Тинтул ДУО 4 и 8 раз меньше, при обработке МДГ:КДГ результаты одинаковы с Тинтул ДУО (таблица-4).

**Таблица-4**

**Противогрибковое действие МДГ и КДГ и их композиции (МДГ:КДГ(1:1)), %**

		Чиллаки	Дустлик	Краснодар	Таня
Контроль	Жёлтая ржавчина	40,75±0,55	30,95±0,24	30,15±0,19	55,69±0,35
	Бурая ржавчина	10,35±0,54	10,35±0,26	25,05±0,15	30,22±0,37
Байлетон	Жёлтая ржавчина	25,15±0,22	20,75±0,16	15,05±0,19	30,13±0,37
	Бурая ржавчина	5,35±0,22	5,44±0,14	10,85±0,43	10,27±0,24
Алто Супер	Жёлтая ржавчина	25,05±0,19	20,75±0,16	15,05±0,38	30,08±0,40
	Бурая ржавчина	20,04±0,50	10,45±0,23	10,95±0,47	15,05±0,30
Тинтул ДУО	Жёлтая ржавчина	10,05±0,48	5,35±0,13	5,45±0,32	15,02±0,29
	Бурая ржавчина	5,15±0,22	0±	5,25±0,25	5,45±0,38
КДГ	Жёлтая ржавчина	35,15±0,37	20,25±0,17	10,05±0,24	15,01±0,29
	Бурая ржавчина	10,45±0,34	10,15±0,23	10,15±0,20	5,25±0,33
МДГ	Жёлтая ржавчина	10,25±0,28	0±	5,05±0,18	10,13±0,18
	Бурая ржавчина	5,04±0,21	0±	0±	5,85±0,23
МДГ:КДГ	Жёлтая ржавчина	0±	5,25±0,12	5,25±0,09	5,86±0,18
	Бурая ржавчина	0±	0±	0±	5,13±0,10

Следовательно, созданная на основе местного сырья композиция МДГ:КДГ, является эффективным противогрибковым препаратом, который может заменить импортируемые фунгициды против грибковых заболеваний пшеницы.

В пятой главе диссертации «**Влияние тритерпеноидов на количество белков, РНК в тканях проростков пшеницы**» обосновано, что увеличение количества ИУК в проростках пшеницы приводит к активному переходу основных веществ и элементов, необходимых для синтеза белков, которые несут жизненно важную функцию клетки, наряду с водой, а не только активное движение воды от мембраны к клеткам.

Экзогенно действующий метионин и тритерпеноид активирует процесс метаболизма и ускоряет синтетические процессы. Одним из интенсивных показателей биосинтетических процессов было увеличение содержания белка в тканях растений (таблица -5).

На основании данных, приведённых в таблице-5 можно утверждать, что под воздействием препаратов показатель образования количества белка в проростках пшеницы по отношению к контролю одинаково растёт. Особенно, под влиянием КДГ и МДГ:КДГ регистрируется самый высокий показатель. На основании анализа показателей суммы соотношений белка можно утверждать, что влияние препаратов при повышении активности РНК и при биосинтезе белка было положительным.

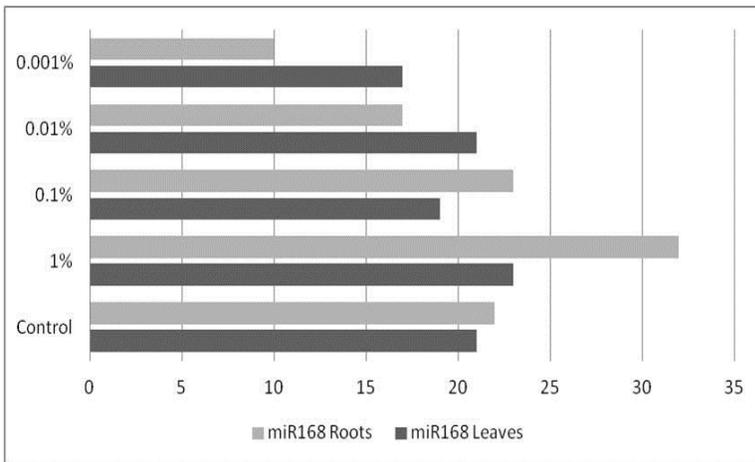
**Таблица-5**

**Темпы роста общего белка (мг / г) проростков пшеницы в ткани листьев под влиянием используемых препаратов**

<b>Вариант</b>	<b>Белок</b>
Контроль	14,54±0.22
Реткил	19,48±0.19
Полипренол	22,52±0.23
МДГ	20,56±0.27
КДГ	24,32±0.19
МДГ:КДГ	23,89±0.28

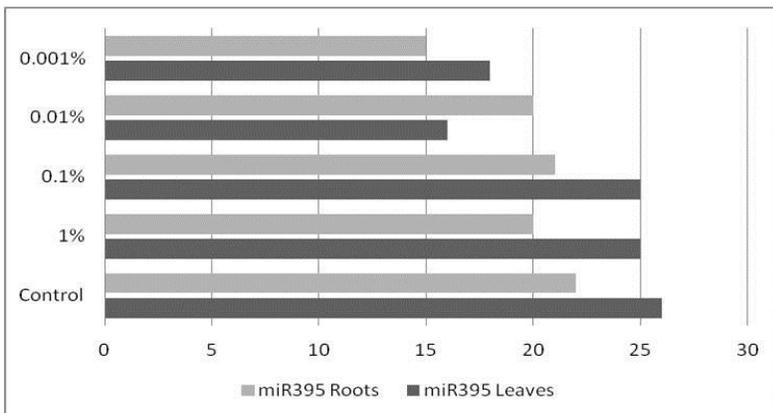
Это обстоятельство может оказать положительное влияние в росте повышения показателя качества и повышении иммунной системы.

Для более полного заключения о влиянии солей глицирризиновой кислоты исследовано влияние молекулярных маркеров на активность РНК. Для этого использовали маркеры miR168 и miR395 miRNK. Полученные результаты показывают, что в локусе проверенного miR168 усилен по отношению к контролю. Под влиянием диглицирризината кобальта чувствительность miRNK в листьях меньше, чем корнях (рисунок-1).



**Рисунок-1. Анализы ответной реакции генома на влияние препарата: экспрессия miRNA168 в корнях и листьях пшеницы в сортах Дустлик**

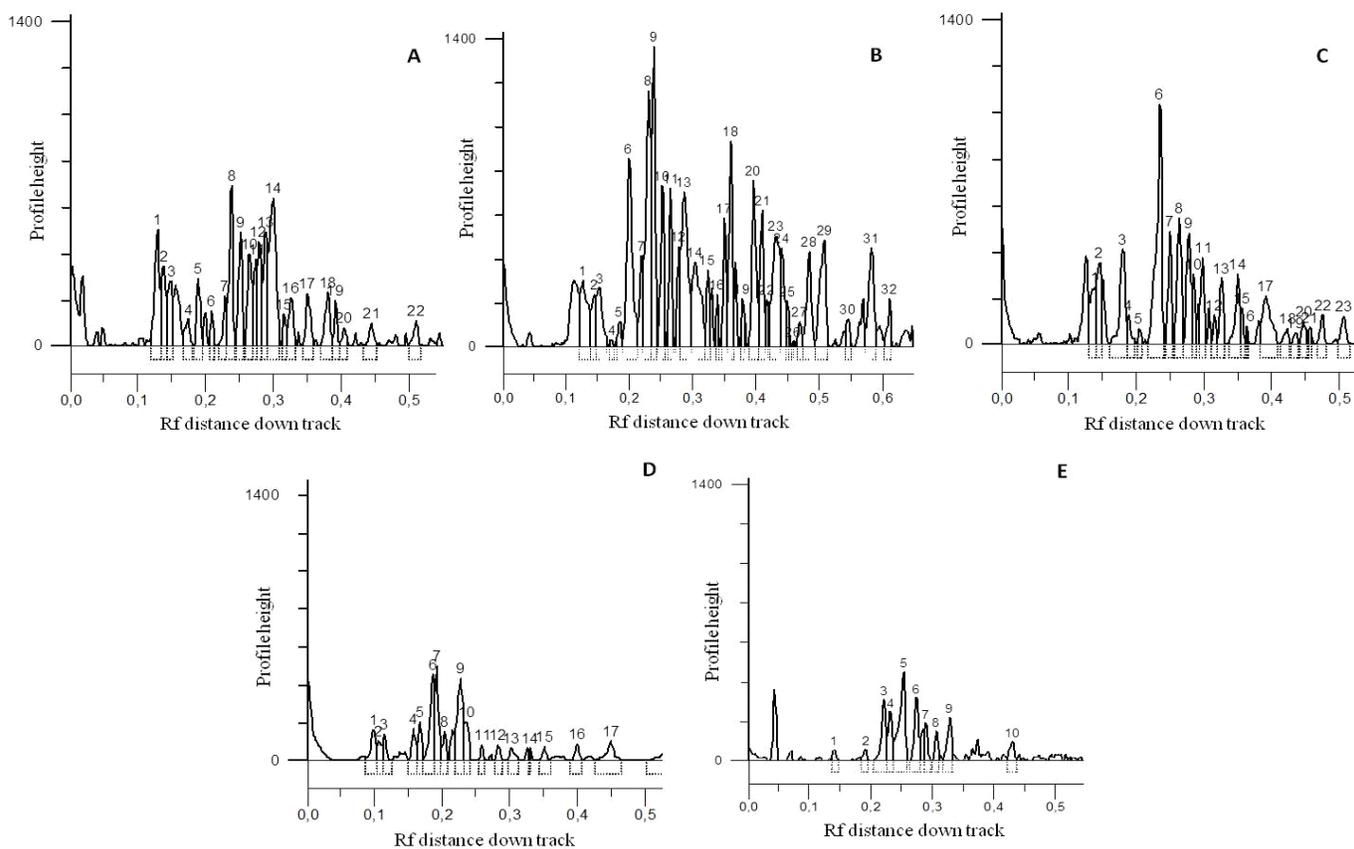
Реакции генома маркера miRNA395 неточны. Степень локализации маркеров уравнивается между контрольными и экспериментальными образцами при высоких концентрациях (0,1 и 1%) (рисунок-2).



**Рисунок-2. Анализы ответной реакции генома на влияние препарата: экспрессия miRNA395 в корнях и листьях пшеницы в сортах Дустлик**

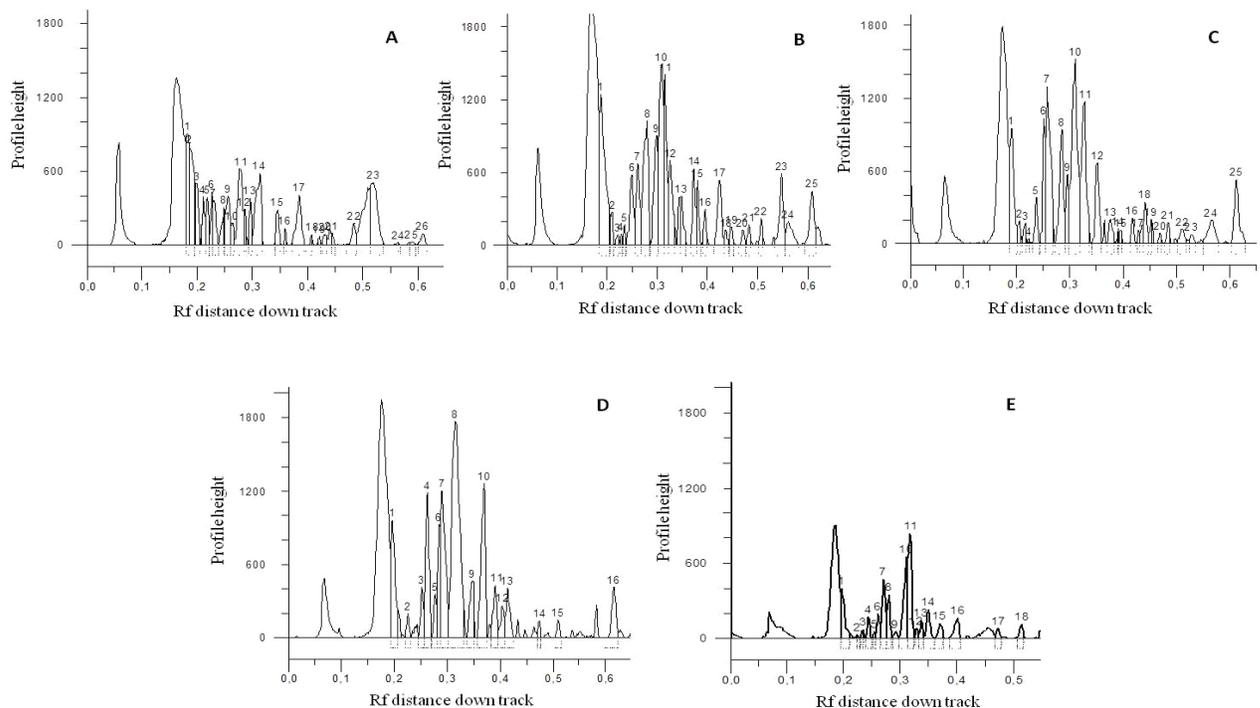
В ходе исследований было отмечено, что диглицирризинат кобальта является физиологически активным соединением, стимулирующим рост и развитие растений и повышающим устойчивость к внешним факторам.

Было обнаружено, что амплификация локуса miR168 была увеличена в несколько раз в тканях образцов пшеницы, обработанных раствором КДГ (рисунок-3).



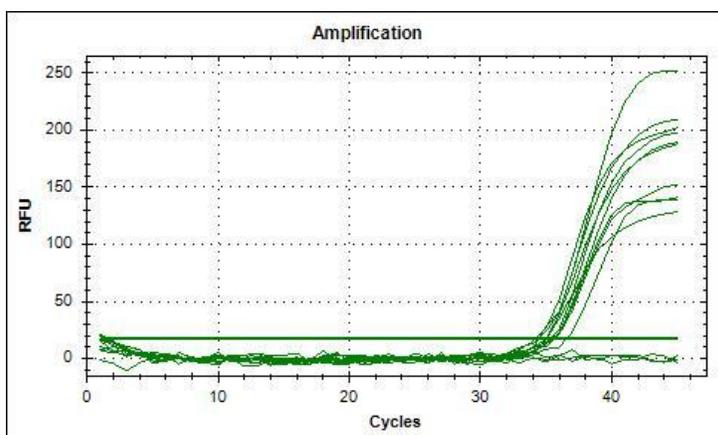
**Рисунок-3. Показатели профиля локуса miR168, определенного с помощью программного обеспечения GeneTool software (Syngene) в корнях листьев проростков пшеницы, обработанных растворами КДГ: А - контроль, В - E –различной концентрацией с КДГ (1,0; 0,1; 0,01 и 0,001 %)**

Этот показатель выше в тканях корня, чем в тканях листьев пшеницы. Сравнительный анализ профиля линий электрофореграммы проростков пшеницы показал, что наблюдается не только полиморфизм фрагментов miРНК (рис-3), но и в 10 раз выше у вариантов, обработанных 0,01 % раствором, чем у вариантов, обработанных 0,001% раствором. Во время наших проведённых исследований при анализе тканей проростков пшеницы, обработанных раствором КДГ, мы можем использовать биомаркер miR168. Растворы КДГ с концентрацией 1,0 и 0,1% действуют на активность молекул ДНК в тканях проростков пшеницы. На основании результатов изучения стрессового состояния профиля биомаркера miR168 в тканях проростков пшеницы показано, что КДГ повышает активность иммунной системы растений.



**Рисунок-4. Показатели профиля локуса miR168, определенного с помощью программного обеспечения GeneTool software (Syngene) в ткани листьев проростков пшеницы, обработанных растворами КДГ: А - контроль, В - Е –различной концентрацией с КДГ (1,0; 0,1; 0,01 и 0,001 %)**

Анализ miR168 под действием диглицерризината кобальта показывает, что стандартное отклонение варьируется от 0,24 до 0,66, когда коэффициент среднего эффекта диглицерризината кобальта составляет от 27,63 до 28,69. Показатель miR395 был ниже, с фактором воздействия в диапазоне от 34,86 до 35,52, в то время как стандартное отклонение варьировалось от 0,35 до 1,52 (рисунок-5).

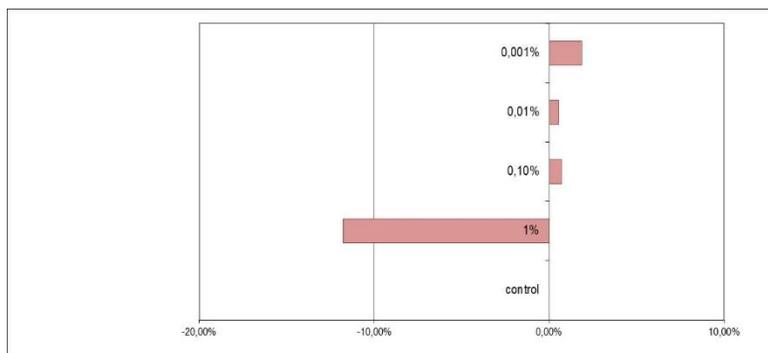


**Рисунок-5. Показатели miR395 в листьях пшеницы, после обработки раствором диглицерризината кобальта**

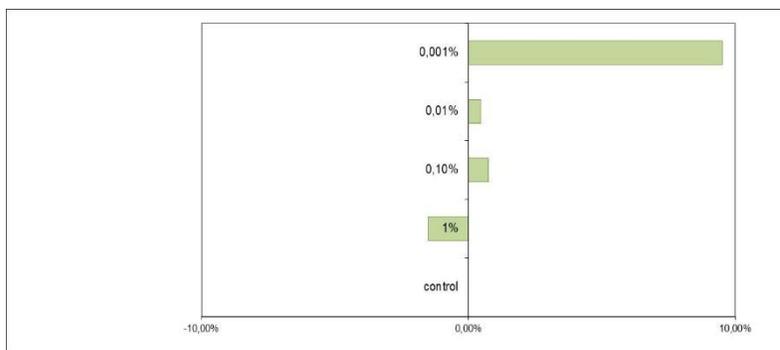
В обоих анализах miРНК в 1% растворе диглицерризината кобальта их количество снизилось (11,76% для miR168 и 1,5% для miR395). По сравнению с

эффектом 0,1 и 0,01% раствора диглицирризината кобальта было зарегистрировано увеличение на 1,87% для miR168 и увеличение на 9,52% для miR395 (рисунки-6-7).

Влияние соли глицирризиновой кислоты на долговечность листа пшеницы отличалось от контрольных образцов.



**Рисунок-6. Показатели miR168 в листьях пшеницы после обработки раствором диглицирризината кобальта различных концентраций (1,0; 0,1; 0,01 и 0,001%) на основе метода ДАКТ**



**Рисунок-7. Показатели miR395 в листьях пшеницы после обработки раствором диглицирризината кобальта различных концентраций (1,0; 0,1; 0,01 и 0,001%) на основе метода ДАКТ**

На основании нескольких лет исследований по изучению эффективного влияния производных глицирризиновой кислоты на рост и развитие пшеницы и развитие грибковых заболеваний было высказано предположение о том, что зёрна пшеницы до посева необходимо обрабатывать солью глицирризиновой кислоты и опрыскивать раствором на стадиях вегетативного развития. С помощью профилактических работ глицирризиновой кислотой можно защитить проростки пшеницы от грибковых заболеваний и улучшить урожайность и качество урожая.

### **Выводы**

1. Обасновано ускорение роста и развития, повышение урожайности, увеличение устойчивости к грибковым заболеваниям и эффективное действие на болезни септориоз при предпосевной обработке зерен пшеницы, опрыскивании в вегетативной фазе развития Полипренолом,

Реткилом, а также растворами микроэлементных производных глицирризиновой кислоты кобальта (КДГ) и меди (МДГ)

2. На основе сравнения влияния тритерпеноидов на грибковые заболевания пшеницы с препаратами Байлетон, Тинтул ДУО, Алто Супер, рекомендована эффективно действующая композиция МДГ:КДГ.
3. Доказано повышение качественных показателей при положительном влиянии композиция МДГ:КДГ на увеличение количества клейковины и белка в зёрнах пшеницы.
4. Повышением активности иммунной системы объясняется вызванная КДГ причина стрессовой ситуации профиля биомаркера miR168 в тканях проростков пшеницы.
5. Уменьшение количества miR168 и miR395 в проростках пшеницы в 1% растворе диглицирризината кобальта (11,76% для miR168 и 1,5% для miR395), приводит к увеличению показателя для miR168 на 1,87% и для miR395 на 9,52% под действием 0,1 и 0,01% растворов.
6. Композиция МДГ:КДГ в маленьких концентрациях (0,005%:0,005%), соответствующих влиянию природных фитогормонов, при предпосевной обработке зёрен пшеницы стимулирует рост и развитие растений и повышает устойчивость к грибковым заболеваниям, вследствие этого композицию рекомендовано использовать в производстве.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.27.06.2017.K/B/T.37.01 AT THE INSTITUTE OF BIOORGANIC  
CHEMISTRY, THE NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN AND  
INSTITUTE OF CHEMISTRY OF PLANT SUBSTANCES**

---

**GULISTAN STATE UNIVERSITY**

**ABLAKULOVA NODIRA ABDUVAHABOVNA**

**ASSESSMENT OF NATURAL INFLUENCE OF TRITERPENOIDS  
ON FUNGUS DISEASE OF WHEAT**

**02.00.10 –BIOORGANIC CHEMISTRY**

**DISSERTATION ABSTRACT  
FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON BIOLOGICAL SCIENCES**

**Tashkent- 2019**

**This title of dissertation of doctor of philosophy(PhD) has been registered by Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2018.2.PhD/B176**

The dissertation has been prepared at the Institute of Gulistan State University.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages on the website of the Scientific Council (ww.biochem.uz) and on the website of “ZiyoNet” information and educational portal (www.ziynet.uz).

**Scientific supervisor:**

**Kushiev Habibjon Hojiboboevich**

doctor of biological sciences, professor

**Official opponents:**

**Ahunov Ali Ahunovich**

doctor of biological sciences, professor

**MuxamedovRustam Sultanovich**

doctor of biological sciences, professor

**Leading organization:**

**Tashkent Agricultural University**

Defense will take place on \_\_\_\_\_2019 year \_\_\_\_ at the meeting of the Scientific council DSc.27.06.2017.K/B/T.37.01 of the Institute of Bioorganic Chemistry, the National University of Uzbekistan and the Institute of Chemistry of Plant Substances at the following address: 100125, Tashkent, 83 M.Ulugbek street. Phone: 262-35-40, Fax: (99871) 262-70-63).

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Institute of Bioorganic Chemistry (Address: 100125, Tashkent, 83 M.Ulugbek street. Phone: 262 35 40, Fax: (99871) 262 70 63)., e-mail: shsha@mail.ru).

Abstract of the dissertation is distributed on «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019.

(protocol at the register No \_\_\_\_\_ dated \_\_\_\_ 2019).

**Sh.I.Salikhov**

Chairman of scientific council on award of scientific degrees, D.B.Sc., academician

**Sh.A.Shomurotov**

Scientific secretary of scientific council on award of scientific degrees, D.Ch.Sc.

**M.B.Gafurov**

Chairman of scientific seminar under scientific council on award of scientific degrees, D.Ch.Sc.

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of research work:** To identification and evaluation the effect of natural triterpenoids and their complexes to fungi disease and growth-development in wheat.

**The objects of the research work,** it has chosen the Duslik and Chillaki varieties from local germplasm, Tanya and Krasnodar varieties from abroad as a plant material; stripe rust (*Puccinia striiformis*, *Tilletia caries*), septoria (*Speptoria nodorum*), as a fungi disease of wheat; retcil, polyprenol and glesezin acid as a treatment.

### **Scientific novelty of the research work:**

Antifungal effect of the Poleprionol, Retkil and copper, cobaltdyglycyrrhizinate, glycyrrhizin acid was identified to fungi diseases in wheat;

The effect of the treterpenoids was identified to fungi disease that compared with other fungicides included Bayleton, Alto Super, Tintul DUO. In the results, new complexes-substitutes were created for implementation.

The first time it is discovered the role of copper and cobalt dyglycyrrhizinate to enhancing of the growth-development and resistance for fungi disease such as rust, smut or leaf blotch in wheat.

The effect of the diglycyrrhizinate composition of copper and cobalt on the increase in the amount of protein and gluten in the composition of wheat grains, cobalt diglycyrrhizinate on the activity of RNA tissues was determined using markers.

**Implementation of the research results.** Based on our results, the trioterpenoid compounds were tested within several scientific projects and practicums. For examples:

The trioterpenoids compound were used as an accellarator function in the project entitled “To study the influence of some bio-regulators” (Ф-5-06; 2015-2017). It showed that plant growth and development are accelerated by using bioregulators.

The trioterpenoids compound were used as a fungicide function in the project entitled “To creat a novel compounds for enhancing the resistance to fingi and stimulating the growth and development in cereals under saline soils” (ИТД-9-26; 2012-2014).

The trioterpenoids compound were used as a stimulator function to quality parameters in the project entitled “Analyzing of the resistanses to abiotic stresses in batata, potato, sunroot. To creating salt tolerant lines via *in vitro* methods” (A-9-27; 2015-2017). In the results, the tolerant lines of batata,potato and sunroot were created.

New compound based on glycyrrhizin acid and cobalt-copper microelements (КДГ:МДГ) is implemented in the Syrdarya filial of the Research Institute of grain and leguminous crops, the experimental station of the Gulistan state University and farmers's field in Bayavut District. It was observed that the affect of the yellow rust was approximetly 20% lower than control and 25% lower to brown rust in wheat.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of introduction, 5 chapters, conclusion and list of used literature. The dissertation consists of 106 pages.

## ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

### LIST OF PUBLISHED WORKS

#### I бўлим (I часть: Part I)

1. Кушиев Х., Исмаилова К.М., Аблакулова Н.А., Далимов Д.Н. Ростостимулирующие и фунгитоксичные активности препарата ДКМ-1 созданного на основе природного соединения // ЎзМУ хабарлари. 2015 г. Ташкент. №3/1. С. 223-228. (03.00.10. № 9).
2. Кушиев Х.Х., Исмаилова К.М., Далимов Д.Н., Гафуров М.Б., Аблакулова Н.А. Комплекс глициризинной кислоты, содержащий медь и его влияние на накопление биомассы озимых сортов пшеницы // ЎзМУ хабарлари. 2015 г. Ташкент. -№3/1. С. 229-231. (03.00.10. № 9).
3. Аблакулова Н.А., Исмаилова К.М., Кушиев Х.Х. Регуляция роста и развития грибковых болезней озимой пшеницы с использованием физиологически активных веществ // Вестник Аграрной науки Узбекистана. 2015 г. Ташкент. № 4(62). С. 65-69. (03.00.10. № 8).
4. Ismailova K.M., Ablakulova N.A., Kushiev Kh.H. Fungitoxic and growth-promoting propoties of the complexes copper component and glycyrrhizin acid // European Scince review. 2016 y. Vienna. V.6. №5. P. 3-6. (Global Impact Factor IF 1.36)
5. Nodira Ablakulova., Kh.Kushiev. Influence of Growth Regulators on contamination of Winter Wheat // Biological and chemical Research. The American journal of biological and chemical research. 2015 y. America. V. 4. P. 91-98. (Global Impact Factor IF 0.1)
6. Razna K., Ablakulova N., Ziarovska J., Kysel M., Cagan L., Kushiev Kh.H., Gafurov M.B. The effect of Seed-Priming by Cobalt-Diglycyrrhizinate on Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Genome // Open Access Journal of Agricultural Research. 2018 y. Medwin Publishers. P.1-4. (Global Impact Factor IF 1.6)

#### II бўлим (II часть; Part II)

1. Халилов Н.Х., Ходжаева Н.Д., Арипова Н.А. Особенности технологии возделования озимой пшеницы при поливе // Рес. илмий-амалий конф.матер. «Мирзачўл воҳаси тупроқлари унумдорлигини ошириш муаммолари ва вазифалари» 2003 й. Гулистон. Б. 103-104.
2. Кушиев Х.Х., Ф.Э.Алиев., Эшкуватов А.К., Кулиев Т.Х., Қорабоев И., Арипова Н. Мирзачўл шароитида кузги буғдойнинг иссиққа ва шўрга мослашиш механизмини ўрганиш // Рес илмий-амалий конф.матер. «Мирзачўл воҳаси тупроқлари унумдорлигини ошириш муаммолари ва вазифалари». Гулистон, 2003. – Б. 111-112.

3. Арипова Н., Кушиев Х.Х., Кулиев Т.Х., Парода Р., Джумаханов Б. Полевая всхожесть семян озимых сортов пшеницы в условиях почвенного засоления // Вторая центрально-Азиатская конференция по зерновым культурам. 2006 г. Иссык-куль. С. 11-12.
4. Кушиев Х.Х., Арипова Н.А., Маллаев Х.Б., Парода Р. Изучение устойчивости озимых пшениц в условиях засоленности. // Вторая центрально-Азиатская конференция по зерновым культурам. 2006 г. Иссык-куль. С. 27-28.
5. Kushiev H.H., Kuliev T. Kh., Aripova N.A., Jumakhanov B. Developing Salt Tolerant winter wheat varieties in Mirzachul // Proceeding of the First Central Asian Wheat Conference. «Increasing wheat production in Central Asia through Science and international cooperation». 2005 y. Kazakhstan. CIMMYT. P. 122-126.
6. Арипова Н. А., Кушиев. Ҳ. Ҳ. «Кузги буғдойнинг шўрга чидамлилиқ белгилирини ўрганиш // Биохилма-хиллиқни сақлаш ва ривожлантириш». Республика илмий-амалий анжуман. 2007 й. Гулистон. Б. 89-90.
7. Ablakulova N., Kushiev Kh. Regulation of biotic and abiotic factors of growth and wheat development // 2<sup>nd</sup> International Conference on Arid Lands Studies «Innovation for sustainability and food security in arid and semiarid lands». 2014 y. Samarkand. P. 3.
8. Кушиев Х.Х., Аблакулова Н., Исмаилова К.М., Алмаматов Б.Ў., Далимов Д.Н. Применение регуляторов роста в растениеводстве // «Биорганик кимё фани муаммолари». Рес илмий-амалий анж. 2014 г. Наманган. Б. 175 –177.
9. Аблакулова Н.А., Кушиев Х.Х. Изучение стимулирующих фунгитоксичных свойств глицирризиновой кислоты с медным компонентом // XI Меж. Науч-прак. конф. «Современная наука: тенденции развития» 2015 г. Краснодар. 220-225.
10. Кушиев Х.Х., Аблакулова Н.А., Назарбаев Х.Х., Салимов Д. Буғдойнинг сариқ занг касаллиқларига қарши реткил препаратини қўллаш // «Табиий бирикмалар асосида ресурс тежамкор усуллар». Рес. илмий-амалий анж. мат. 2016 й. Гулистон. Б. 330-331.
11. Аблакулова Н.А., Қўшиев Ҳ.Ҳ. Табиий препаратлардан буғдойнинг замбуруғли касаллиқларида фойдаланиш // «Табиий бирикмалардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш истиқболлари». Рес. илмий-амалий анж. мат. 2018 й. Гулистон.Б. 10-11.
12. Исмоилова К., Аблакулова Н., Султонова Н., Бердалиев А., Иброхимова Т. Буғдой донининг сифат кўрсаткичларига стероид табиатли бирикмаларнинг таъсири // «Табиий бирикмалардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш истиқболлари». Рес. илмий-амалий анж. мат. 2018 й. Гулистон. Б. 234-235.

13. Кулиев Т.Х., Аблакулова Н.А., Исмоилова К.М. Воздействие кобальтового диглицирризината на степень корреляционных связей между количественными показателями озимой пшеницы // Студенческий вестник. Интернаука. Москва, 2018. -№ 11 (31) –С. 81-85
14. Кулиев Т.Х., Исмоилова К.М., Абдусаломов Ш., Аблакулова Н.А. Характеристика признаков и отбор генотипов хлопчатника с помощью факторного анализа // Студенческий вестник. Интернаука. 2018 г. Москва. № 11 (31). С. 86-88.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журналы» тахририяида тахрирдан ўтказилди ва унинг ўзбек, рус ва инглиз тили матнлари мос келади.

Босишга рухсат этилди: **30.04.2019 йил**  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman»  
гарнитурادا рақамли босма усулда чоп этилди.  
Шартли босма табағи 3. Адади 100. Буюртма № 20-06

“IMPRESS MEDIA” MChJ босмаҳонасида чоп этилди.  
Тошкент шаҳри, Қушбеги қўчаси, 6-уй.