ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/05.06.2020.B.91.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ҚОРАҚАЛПОҚ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

АЛЛАНИЯЗОВА МАПРУЗА КДЫРБАЕВНА

ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРУВЧИ ИНДУКТОРЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ВА БИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

02.00.10 –Биоорганик кимё

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Гулистон-2020

УЎК: 58.01/07:632.7+577.15

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)

Contents of dissertation abstract of doctor of science (DSc)

Алланиязова Мапруза Кдырбаевна
Ўсимликларнинг чидамлилигини оширувчи индукторларнинг кимёвий ва биологик хусусиятлари…….. 4

Алланиязова Мапруза Кдырбаевна
Химико-биологические особенности индукторов устойчивости растений……. 28

Allaniyazova Mapruza Kdirbaevna
Chemical and biological characteristics of plant resilience inductors…… 55

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works……..…... 59

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/05.06.2020.B.91.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ҚОРАҚАЛПОҚ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

АЛЛАНИЯЗОВА МАПРУЗА КДЫРБАЕВНА

ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРУВЧИ ИНДУКТОРЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ВА БИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

02.00.10 –Биоорганик кимё

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Гулистон-2020

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2020.4.DSc/B124 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Қоракалпок давлат университетида бажарилган.

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

Илмий маслаҳатчи: **Қўшиев Ҳабибжон Ҳожибобоевич**
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: Цеомашко Наталья Евгеньевна
биология фанлари доктори, катта илмий ходим

Абдуллаева Муборак Махсумовна
биология фанлари доктори, профессор

Абдуллажанова Нодира Гуломжановна
кимё фанлари доктори, профессор

Етакчи муассаса: Наманган давлат университети

Диссертация ҳимояси Гулистон давлат университети ҳузуридаги DSc.03/05.06.2020.B.91.03 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «7» декабр соат 11 даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 120100, Гулистон шаҳри, 4 кичик туман. Тел.: (67) 225-24-90, факс: (99867) 225-40-42).

Диссертация билан Гулистон давлат университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 120100, Гулистон шаҳри, 4 кичик туман. Тел.: (67) 225-24-90, факс: (99867) 225-40-42, e-mail guldu@edu.uz).

Диссертация автореферати 2020 йил «04» ноябр да тарқатилди.
(2020 йил «04» ноябр даги 1 рақамли реестр баённомаси).

З.Тилябаев
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш раиси ўринбосари, б.ф.д, профессор

З.У.Абдикулов
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш илмий котиби, б.ф.н., доцент

Н.Хашимова
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, б.ф.д.

КИРИШ

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунёда аҳолининг озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабини қондиришда муҳим стратегик аҳамиятга эга бўлган қишлоқ хўжалиги ўсимликлари ҳосилдорлиги ва маҳсулотлари сифатини оширишнинг энг муҳим йўлларидан бири ўсимликларни касаллик ва зараркунандалардан ҳимоя қилишдир. Патогенларга қарши кимёвий препаратлар билан бирга ўсимликларни чидамлилик кўсаткичларини оширувчи табиий физиологик фаолликка эга бўлган стимуляторлардан ҳам фойдаланиш экологияни зарарланишини олдини олиш билан бирга инсон учун ҳаётий хавфсиз бўлган ўсимликлар маҳсулотларини яратиш имкониятини беради. Шунга кўра ўсимликларнинг ташқи омилларга чидамлилигини оширишда индукторлардан, шу жумладан, элиситор фаолликка эга антидотлардан фойдаланиш, ўсимликларнинг адаптацион имкониятларини ошириш, атроф-муҳитнинг пестицидлар билан ифлосланиш даражасини камайтириш, экологик тоза маҳсулотлар олишни таъминлаш ва уларнинг таннархини камайтиришда муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳоннинг йирик тадқиқот марказларида бугунги кунда қишлоқ хўжалиги ўсимликлари ҳосилдорлиги ва ҳосил сифатини ошириш билан боғлиқ ҳолда фитопатогенлар таъсирига нисбатан ўсимликларнинг иммун тизими фаоллигини ошириш йўналишларида тадқиқотлар олиб борилмоқда. Олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра ўсимликлар иммунитетининг молекуляр-генетик асослари, биологик фаол бирикмалар ёрдамида иммун тизимини кучайтириш ва бошқариш ҳисобига уларни патогенларга нисбатан чидамлиликнинг механизмлари аниқланган. Шунга кўра замбуруғли патогенлар билан зарарланган ўсимликларнинг иммун тизими ҳолатини баҳолаш, чидамлиликни белгиловчи молекуляр структураларини аниқлаш, ҳимоя воситаларининг генетик потенциалини фаоллаштириш, табиий бирикмалар асосли препаратларни қўллаш асосида ўсимликлар чидамлилигини оширишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш зарур.

Мамлакатимизда ҳозирги кунда ўсимликларни стресс омилларга 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-ривожланиши ва 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»[1] бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг замбуруғли фитопатогенларга нисбатан чидамлилигини табиий физиологик фаол моддалар ёрдамида ошириш билан боғлиқ ҳолда янги авлод препаратларини яратиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси»[2] тўғрисидаги Фармони, 2016 йил 24 октябрдаги ПҚ-2640-сон «Ўсимликларни ҳимоя қилиш ва қишлоқ хўжалигига агрокимёвий хизмат кўрсатиш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари»[3] тўғрисидаги ва 2020 йил 28 январдаги ПҚ-4575-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2020 йилда амалга ошириш чора-тадбирлари»[4] тўғрисидаги Қарорларии ва ҳамда мазкур соҳа фаолиятига тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги: Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ амалга оширилди.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шархи[5]: Табиий бирикмалар асосида ўсимликларининг ўсиши ва ривожланишини авжлантирувчи ҳамда ташқи стресс омиллар таъсирига чидамлилигини оширувчи индукторлар яратишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида, жумладан, В.Ф.Купревич номидаги Белоруссия Миллий фанлар Академиясининг «Экспериментал ботаника» институти, Россия фанлар академиясининг «Ўсимликларни ҳимоя қилиш» институти (ВИЗР), Россия ФАнинг Қозон биокимё ва биофизика институти, Германиянинг Chito Plant

---

[1] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони

[2] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони

[3] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 24 октябрдаги ПҚ-2640-сон «Ўсимликларни ҳимоя қилиш ва қишлоқ хўжалигига агрокимёвий хизмат кўрсатиш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари»[3] тўғрисидаги Қарори

[4] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 28 январдаги ПҚ-4575-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2020 йилда амалга ошириш чора-тадбирлари»[4] тўғрисидаги Қарори

[5] Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар қуйидаги манбалар асосида бажарилди: http://botany.by/; http://vizrspb.ru/; http://kibb.knc.ru/l; https://www.uea.ac.uk/; https://umich.edu/; http://www.chemistry.or.jp/en; http://dmpe.aut.ac.ir; http://www.chemistry.iitkgp.ac.in; http://www.just.edu.jo; http://www.niuif.ru; https://spb.ucheba.ru; https:// www.ionx.uz ва бошқа манбалар

илмий ишлаб чиқариш бирлашмасида, Италиянинг Biochit, Испаниянинг «Plant Response Biotech» компанияларида, Хитой ва жанубий Кореянинг ўсимликларни ҳимоя қилиш илмий марказларида, Мичиган университети (АҚШ), М.Ауезов номидаги Жанубий Қозоғистон давлат университетида (Казахстан), Aslan Çimento AŞ (Турция), Gambarotta Gsvendt (Италия), ЎзР ФАнинг Биоорганик кимё ва Ўсимлик моддалар кимёси институтларида олиб борилмоқда.

Дунёда табиий бирикмалар асосида ўсимликларни чидамлилигини ошириш хусусиятига эга бўлган препаратлар яратиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги натижалар олинган: замбуруғли касалликларга чидамилигини ошириш хусусиятига эга бўлган индукторлар аниқланган (Белоруссия Фанлар Академияси); замбуруғли, бактериал ва вирусли ҳамда илдиз чириши касаллигига чидамлилигини ошириш хусусиятига эга бўлган хитозан асосли Нарцисс ва Экогель препаратлари яратилган (Россия Фанлар Академиясининг Ўсимликшунослик (ВИЗИР) ва Қозон биокимё ва биофизика институтлари); гликозид табиатли табиий бирикмалар асосида илдиз чириш касалликларига чидамли препаратлар олинган (*Chito Plant,* Германия; *Biochit,* Италия ва *«Plant Response Biotech»,* Испания); илдиз чириш ва батериал касалликларга чидамлилигини ошириш хусусиятига эга бўлган стероид табиатли бирикмалар асосида препаратлар яратилган (Хитой, Жанубий Корея, АҚШ); глицирризин кислотаси асосида буғдой ва пахтанинг ривожланишини авжлантирувчи ва абиотик омилларга чидамлилигин оширувчи стимуляторлар олинган (Ўзбекитон ФАнинг Биоорганик кимё ва Ўсимлик моддалар кимёси институтлари).

Дунёда ўсимликларни патогенларга чидамлилигини оширишда аҳамиятли бўлган табиий бирикмалар асосли препаратлар яратиш ва ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш бўйича қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: табиий бирикмалар асосида ўсимликларнинг замбуруғли касалликларига қарши самарали таъсир этувчи препаратлар яратиш; ўсимликларни касаллик ва физиологик стресс стрессларга чидамлилигини оширувчи экологик хавфсиз индукторлар яратиш; ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини авжлантириш ҳамда замбуруғли касалликларга чидамлилигини ошириш хусусиятига эга бўлган препаратлар яратиш ва ишлаб чиқариш технологиясини йўлга қўйиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Сўнгги вақтларда манбалардан олинган маълумотлардан маълумки, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишининг ташқи омиллари, шунингдек физиологик фаол моддалар ёрдамида уларнинг таъсирини бошқариш бўйича тегишли хулосалар қурғоқчилик ерларда қишлоқ хўжалигини тадқиқ қилиш Халқаро маркази (ICARDA), Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг озиқ-овқат ва қишлоқ

хўжалиги ташкилоти (FAO) олимлари, шунингдек, Glastron, Sergey Shabala, Leonard ва Szabo, Takeuchi, Hirai, Kamuro, Kondo, Д.Н.Долимов, А.А.Ахунов, М.Б.Гафуров, Н.Хошимовалар тадқиқотлар олиб боришган.

Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши, сув алмашинуви, фотосинтез ва нафас олиш, ҳосилдорлик, патоген ва ташқи экстремал омилларга қарши чидамлилик каби ўсимликларнинг физиологик хусусиятларига стероид гликозидларнинг таъсири ўрганилган; стероид табиатли табиий бирикмалар асосида ўсимликларнинг биотик ва абиотик омилларга чидамлилик хусусиятларининг ортиши аниқланган, ушбу яратилган препаратлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб (Н.Л.Радюкина, Ф.М.Шакирова, П.К.Кинтя, А.Г.Жакотэ Г.В.Шишкану, Г.А.Карпова).

Шунинг билан бирга олиб борилган тадқиқотларда гликозидли препаратларнинг айрим қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиши ва ривожланиши, замбуруғли касалликларга чидамлилигини оширишдаги физиологик фаоллиги ўрганилиши билан бирга ҳар хил тупроқ-иқлим шароитида ҳосилдорлиги ҳамда ҳосили сифатига ижобий таъсир этиш хусусиятларини ўрганиш асосида таркибида табиий бирикмалар тутган янги авлод препаратларини яратиш бўйича тадқиқотлар олиб борилган (Ф.М.Шакирова, Sergey Shabala, Д.Н.Далимов, А.А.Ахунов, Ҳ.Ҳ.Қўшиев).

Олиб борилган тадқиқотлар асосида тегишли натижалар олиниб, айрим табиий бирикмалар таъсирининг ўзига хос хусусиятлари бўйича хулосалар чиқарилган бўлса ҳам, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига оид табиий ва синтетик физиологик фаол моддалар қийматини аниқлаш билан боғлиқ масалалар ҳалигача ҳал этилмаган. Олиб борилган тадқиқотлар натижаларида ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига табиий бирикмалар ва уларнинг комплексларининг таъсири етарли даражада ўрганилмаган. Шунга асосланиб ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига табиий бирикмалар ва уларнинг супрамолекуляр комплексларининг таъсирини аниқлаш билан боғлиқ тадқиқотларни амалга ошириш илмий-амалий жиҳатдан алоҳида аҳамият касб этади.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқотлари Қорақалпоқ давлат университети илмий тадқиқот режасининг ПЗ-2017092765 «Ширинмия илдизпоясидан ажратилган глицирризин кислотаси асосида буғдойнинг ўсишини мувофиқлаштирувчи, фунгицидлик хусусиятга эга бўлган препарат яратиш ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш» мавзусидаги амалий-илмий лойиҳа (2018-2020) ва “Органик ва ноорганик кимё” кафедрасининг “Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига самарали таъсир кўрсатадиган препаратлар яратиш ва уларнинг маҳсулотлари сифатини ошириш” мавзуларидаги илмий тадқиқот ишлри доирасида амалга оширилган.

Тадқиқотнинг мақсади. ўсимликларни 2,4-Д гербицид ва буғдойнинг занг замбуруғи, септариозга чидамлилиги ҳамда дони маҳсулдорлигини ошириш хусусиятига эга бўлган индукторларни яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ғўза ва кузги буғдойнинг уруғлик сифатини, унувчанлик ва ривожланишида ташқи омил ҳамда 2,4-Д гербицидга чидамлилигини оширувчи ГКнинг фитогормонлар билан супрамолекуляр, микроэлементлар билан комплекслари ҳамда антидотлик хусусиятига эга бўлган халконэпоксидларни олиш ва физиологик-биокимёвий хусусиятларини ўрганиш;

ГКнинг супрамолекуляр ва микроэлементли комплекслари ҳамда халконэпоксидларни 2,4-Д гербицидни кузги буғдойга нисбатан заҳарлилик даражасини пасайтирувчи ва ўсиши ва ривожланишини авжлантирувчи хусусиятларини баҳолаш;

ГКнинг микроэлементли комплекслари ва халконэпоксидларни кузги буғдойнинг септориозга чидамлилик кўрсаткичларини ошириш хусусиятларини аниқлаш;

ТГК, ГК комплекслари ва халконэпоксидларни кузги юмшоқ буғдой ниҳолларида лигнин ҳосил қилувчи оралиқ метаболитлар ҳосил бўлиш миқдорига таъсирини аниқлаш;

ТГК, ГК комплекслари ва халконэпоксидларни кузги юмшоқ буғдой ривожланиши ва маҳсулдорлигига 2,4-Д гербицидининг заҳарлилик кўрсаткичини пасайтиришга таъсирини асослаш;

кузги юмшоқ буғдойнинг ҳосилдорлиги ва дони сифатига гербицид 2,4-Д нинг таъсир даражасини пасайтирувчи кузги буғдой донининг ҳосилдорлиги ва сифатига заҳарли таъсирини пасайтиришда ТГК, ГК комплекслари ва халконэпоксидлардан фойдаланиш технологиясини ишлаб чиқиш ва ушбу усулнинг иқтисодий самарадорлигини асослаш.

Тадқиқотнинг объекти. Тадқиқот объекти сифатида ширинмия ўсимлигининг илдизпоясидан олинган ТГК, ГК, фитогормонлар (ИСК, НСК, ИМК, кинетин), халконэпоксидлар, буғдой ва пахта навлари танлаб олинди.

Тадқиқотнинг предмети. 2,4-Д гербицид антидотлари бўлган ГК, ТГК нинг супрамолекуляр (фитогормонлар) ва микроэлементли (CuproGK) комплекслари, халконэпоксидларнинг ғўза ва кузги юмшоқ буғдой дони сифати, ўсиш-ривожланишига таъсирининг физиологик ва биокимёвий хусусиятларини аниқлаш ҳамда ишлаб чиқаришга тавсия этишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот ишини олиб бориш жараёнида биокимё, биоорганик кимё, ўсимликлар физиологиясининг умум қабул қилинган тадқиқот методлари, ўсимликлар биотехнологияси, молекуляр-биологик (экстракция, чўктириш, ажратиш, гель-электрофорез, ДНК ажратиш, ПЗР) усулларидан фойдаланилган. Тадқиқот натижалари кўрсаткичлари «STATISTICA» ва «EXCEL» дастурлари ёрдамида ҳисобланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор синтез қилинган халконэпоксидлар ва уларнинг ҳосилаларини ғўза ҳамда буғдойнинг 2,4-Д гербицид ва фитопатогенларга нисбатан чидамлилигини ошириш хусусиятлари аниқланган;

глицирризин кислотасининг фитогормонлар билан супрамолекуляр (Glinbut, Glinnats), микроэлементлар билан (CuproGK) комплексларини буғдойга комплекс таъсири асосида занг замбуруғига қарши синергетик самарадорликлари исботланган;

CuproGK ва халконэпоксидларнинг ўсимликларда элиситорлик, 2,4-Д гуруҳ гербицидларига нисбатан антидотлик фаоллиги ҳамда буғдой ниҳолларининг септориозга нисбатан чидамлилик даражасини оширишии аниқланган;

глицирризин кислотасининг фитогормонлар билан супрамолекуляр, микроэлементлар билан CuproTechGK, CuproGK комплекслари ҳамда Халконэпоксид ҳосилалари таъсирида ўсимликларда АБК ва ИУК эндоген фитогормонлар миқдорининг ортиши аниқланган;

халконэпоксидларни кузги буғдойнинг биоген ва абиоген стресс омилларга чидамлилигини ошириши дала шароитида исботланган ва ишлаб чиқаришда қўллаш усуллари ишлаб чиқилган;

CuproGK, халконэпоксидлар оқсил миқдори ва буғдой ниҳолларининг септориозга чидамлилигини оширувчи лигнин ҳосил қилувчи фенолкарбон кислоталарнинг миқдорий кўрсаткичини ошириши аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

кузги юмшоқ буғдойни септориоз билан зарарланишга чидамлилигини ошириш хусусиятига эга бўлган CuproGK ва Халконэпоксидлар комплекслари асосли препаратлар яратилган;

кузги буғдой уруғларининг экиш сифатларини яхшилаш ва кўчатларнинг замбуруғли касалликларга чидамлилигини ошириш мақсадида уруғни экиш олдидан ишлов бериш учун CuproGK препаратининг сувли эритмасидан фойдаланиш усуллари ишлаб чиқилган;

CuproGK ва Халконэпоксид препаратлар комплексидан 2,4-Д гуруҳ гербицидлари билан бирга фойдаланиш натижасида кузги юмшоқ буғдой баргларидаги гербицидларнинг парчаланиши, дон маҳсулдорлиги ортиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган натижаларнинг ишончлилиги автоматик тизимлар ва замонавий тадқиқот усулларидан фойдаланилганлиги билан тасдиқланади, улар тажриба натижаларини қайд этиш, тўплаш ва қайта ишлаш, таҳлил қилиш имконини беради. Тадқиқотга оид хулосалар замонавий математик-статистика усулларидан фойдаланган ҳолда амалга оширилди, олинган натижалар Стьюдент *t*-тамойили ёрдамида ўртача қиймат ишончли интервалининг оралиқ қийматларини ҳисоблаш орқали статистик қайта ишланди. Олинган натижаларни тасдиқлаш учун мутахассислар томонидан амалиётда тадқиқот натижалари текшириб

кўрилди, республика ва халқаро илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинди, илмий нашрларда чоп этилди.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқотнинг илмий аҳамияти ўсимликларнинг абиотик ва биотик стресс омиллар ва гербицидларга (2,4-Д гуруҳ гербициди) физиологик ва биокимёвий чидамлилигини ошириш билан боғлиқ ҳолда яратилган комплексларнинг таъсиринатижалари, ушбу соҳада янги авлод препаратларини яратилиши ва таъсир механизмини ўрганишда илмий асос бўлади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти буғдой ва ғўзанинг ташқи стресс омилларга чидамлилиги ва ҳосилдорлигини оширишда табиий бирикмалар асосида яратилган препаратлардан фойдаланиш иқтисодий самарадорликни оширишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. ГК комплекслари, халконэпоксидлар ва уларнинг биологик фаолликлари бўйича олинган илмий натижалар асосида:

CuproGK ва халконэпоксид препаратлари Қорақалпоғистон Республикасининг Деҳқончилик илмий-тадқиқот институтининг ғалла майдонида буғдойни замбуруғли касалликлардан ҳимоя қилишда жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 27 октябрдаги 01/07-2307-сон маълумотномаси). Натижада, буғдойнинг замбуруғли касалликларга нисбатан чидамллиги ортиши билан бирга ҳосилдорлигини гектарига 7,5–8,0 ва 6,5–7,5 центрга ошириш имконини берган;

глицирризин кислотасининг индолил мой кислотаси асосида яратилган Glinbut, мис микроэлементи асосида яратилган CuproGK препаратлари С-А-2018-004 рақамли “Анор (*Punica granatum* L.)нинг биотехнологик коллекциясини яратиш ва патогенсиз кўчатларини олиш технологиясини йўлга қўйиш” мавзусидаги лойиҳада анорни *in vitro* шароитида микроклонлаштиришда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 26 октябрдаги 89-03-4203-сон маълумотномаси). Натижада, CuproGK препаратлари таъсирида in vitro шароитида анорнинг патогенсиз кўчатларини олиш, Glinbut таъсирида эса анорнинг каллус тўқимасида вегетатив таналарни ривожлантириш имконини берган;

ширинмия илдизидан глицирризин кислотасини ажаратиш технологияси А-М3-2019-41 рақамли “Шўрланган тупроқларда илдиз тизимининг маҳсулдорлиги ва ҳосилдорлигини ошириш учун ширинмия ўстириш технологиясини ишлаб чиқиш” мавзусидаги лойиҳада ширинмия илдиз тизимини қайта ишлаш асосида техник глицирризин кислота олиш ҳамда глицирризин кислота ажратиб олиш ва илдизида глицрризин кислота миқдорини баҳолашда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 2 ноябрдаги 89-03-4342-сон маълумотномаси).

Натижада, глицирризин кислота миқдорини аниқлаш ва мониторинг тизимини йўлга қўйиш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Ушбу тадқиқот натижалари жами 25та, шу жумладан 9 та халқаро ва 16 та маҳаллий илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертациянинг асосий натижалари 43 та илмий иш, жумладан, 15 та мақола ОАК томонидан тавсия этилган илмий нашрларда чоп этилган ва 1 та патент талабномсида ўз аксини топган.

Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши. Диссертация кириш, 4 та боб ва хулоса, ишлаб чиқаришга тавсиялар, фойдаланилган адабий манбалар, иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 170 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг кириш қисмида олиб борилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асослаб берилган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари тавсифи келтирилган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатиб берилган, олинган натижаларнинг илмий янгилиги ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши тўғрисидаги маълумотлар, нашр қилинган ишлар сони ва диссертациянинг таркиби тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

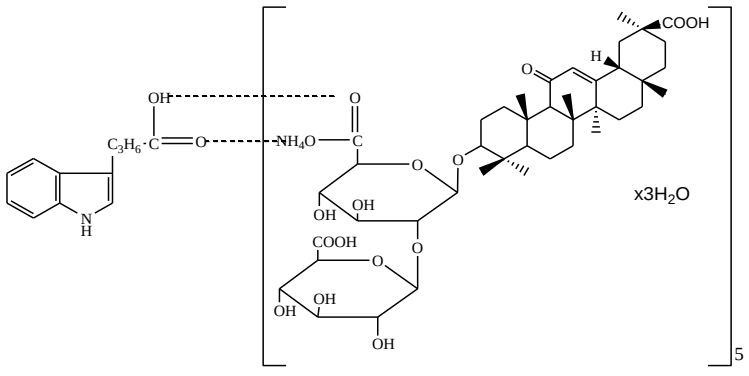
Диссертациянинг **“Ўсимликларни стресс омилларга нисбатан индуцирланган чидамлилиги”** номли биринчи бобида адабиётларда берилган маълумотлар асосида ўсимликларни ташқи стресс омилларга нисбатан индуцирланган чидамлилиги тўғрисидаги маълумотлар келтирилган. Элиситорлар деб аталадиган турли хил биоген ва абиогенли моддалардан, чидамлилик индукторларидан, ҳимоя реакцияларини фаоллаштирадиган фаоллаштирувчилар ёки иммуномодуляторлардан фойдаланишга асосланган кимёвий иммунизация бўйича адабиётларда келтирилган маълумотлар умумлаштирилди. Эҳтимол, ҳимояловчи механизмлар кўп қатламли бўлиши мумкин, улар бир бирини такрорлайди, тирик организмлар комплексининг эволюцияси жараёнида мураккаблашиб боради. Бу туғма кўптурли ҳимоялаш тизимлари эволюция жараёнида сақланиб қолган ва патогенлар, фитофаглар ҳамда протеин бўлмаган компонентлар ёки оддий ноорганик ва органик моддалар таъсирида фаоллашиши ва кучайиши мумкин.

Ҳимоя билан боғлиқ компонентлар тузилишининг турли туманлиги ва мураккаблиги билан фарқланади. Ўсимликларнинг чидамлилиги ошганда ўсиш ва ривожланишни бошқаришдаги элисаторлар роли муҳокама қилинган. Шу билан бирга элисаторлар қаторининг фитотоксиклиги кўринишида ифодаланадиган чидамлиликни оширишнинг биологик “баҳоси” тўғрисидаги масала муҳокама қилинган. Индуцирланган чидамлилик

биологик реакция бўлганлиги сабабли у агрономик қийматга эга бўлган негатив таъсирларни минимумга етказиш селекцион стратегияси билан тасдиқланиши лозим. Унинг самарадорлигини ошириш имкониятлари бўлиши керак, лекин бунда экинларнинг турли навлари ва ёввойи уруғдошлари орасида индуцирловчи таъсирга нисбатан жавоб реакцияларининг тебранишлари даражасини аниқлаш шарт.

Диссертациянинг **"Ўсимлик касалликларига чидамлилик индукторларининг синтези, физик-кимёвий хоссалари ва биологик хусусиятларини ўрганиш усуллари"** деб номланган иккинчи бобида тадқиқот объектлари ва усуллари тўғрисида мулоҳазалар баён этилган. Фитогормонлар ва глицирризин кислотасини кинетин, мой кислотаси индолил, сирка кислотаси нафтили, сирка кислотаси индолили каби фитогормонлар билан синтез қилинган супрамолекуляр комплексларининг; 21-бензил-окси-3,4-пропилендиокси халконэпоксидлар, 3-(1,4-бензоди-оксан-6-ил)-7-метоксихромон, 21-OR халконлар ва 21-OR халконэпоксидларнинг тузилиши ва функциялари, стресс-омилар таъсирига нисбатан ўсимликларнинг чидамлилик механизми шаклланишининг аҳамияти, ўсимликлар стресс-омилларининг таъсирига нисбатан чидамлилик механизмлари шаклланишида табиий ва синтетик комплексларнинг аҳамияти, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсири тўғрисидаги маълумотлар қайд этилган.

Шунингдек, индолил мой кислотасини 3-O-(2-O-β-D-глюкуронопирано-зил)-β -D-глюкуронопиранозид-3- β -гидрокси-11-оксо-12-ЕН-18 β -Н,20 β -олеан-30- кислотасининг моноаммоний тузининг супрамолекуляр комплексларини олиш бўйича натижалар келтирилган. Комплекс олиш учун мой кислотаси индолилига (МКИ) 3-O-(2-O-β-D-глюкуроно-пиранозил)-β-D-глюкуронопиранозид-3-β-гидрокси-11-оксо-12-ен-18β-Н, 20β-олеан-30- кислотаси моноаммоний тузи таъсир эттирилади (Glinbut):



Комплекснинг спектридан кўриниб турибдики, ГК ва ИМК спектрларига нисбатан сигналларнинг силжиши кузатилмайди (1-расм).

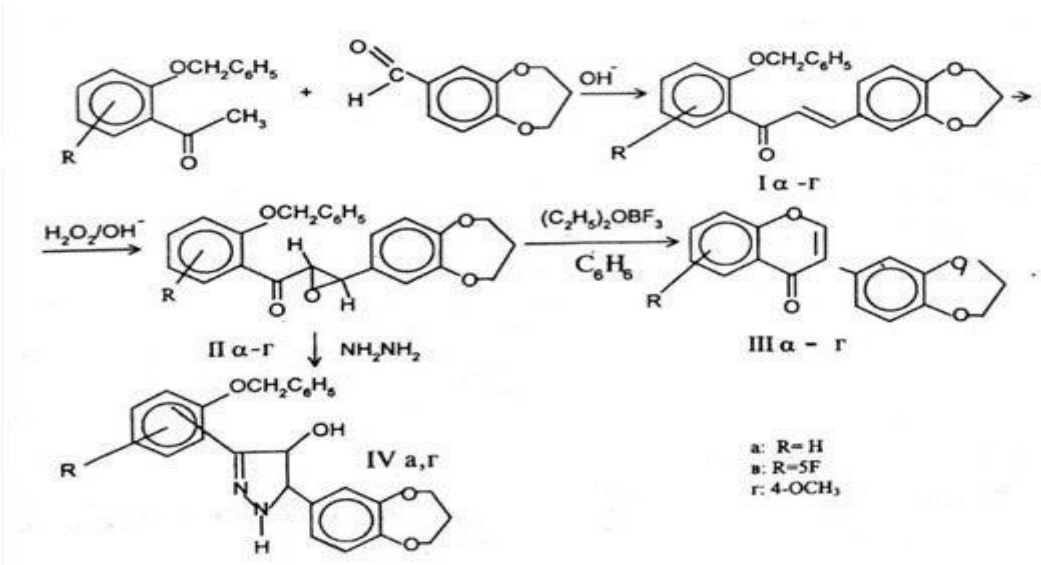
1-расмда ГКни β-индолил-3-сирка кислота (ИУК) билан 4:1 нисбатдаги супрамолекуляр комплексининг ИК-Фурье спектрлари акс этган. Тажрибаларда ГК:ИУК (1:4) супрамолекуляр комплекснинг ИК-Фурье спектрларининг қуйидаги тавсифлари келтирилган. Шунингдек, ГК:ИУК

(1:4) супрамолекуляр комплексининг ИК-Фурье спектрларида бир қатор валент соҳаларнинг биринчи агентларнинг кўрсаткичларига нисбатан силжиши кузатилган. ГК:ИУК (1:4) супрамолекуляр комплекснинг ОН гуруҳига тегишли бўлган 3243 $см^{-1}$ соҳадаги валент тебранишларининг ютилиш чизиқлари кузатилади, бу вазият водородли тўпламлар ҳосил бўлишидан далолат беради. ГК:ИУК (1:4) супрамолекуляр комплекс таркибида С-О-С ва С-ОН гуруҳларнинг 1031 $см^{-1}$ соҳадаги ютилиш соҳалари интенсив чўққилар кўринишидадир. Бунда ГК карбоксил гуруҳларининг С=О ютилиш соҳаси ўзгармайди.

1-расм. ГК:β-индолил-3-сирка кислота (ИСК) супрамолекуляр комплексининг ИК-Фурье спектрлари.

Халконэпоксидларнинг 2^1- бензилокси -3,4-пропелендиокслари синтез қилинган. Халконларни изофлавонларга айлантириш усулларидан бири бор уч фтор эфири таъсирида юзага келадиган халкон эпоксидларининг қайта гуруҳланишидир.

2^1-бензилоксихалконнинг дастлабки бензодиокселан аналоглари 7-формил бензодиоксепан-1.5 билан 2-бензилоксицетофенонларнинг ишқорий конденсатланиши натижасида осон ҳосил бўлади. Бу қайта гуруҳланиш учун зарур бўлган халконэпоксидлар одатда ишқорий муҳитда 2^1-бензилоксихалконларнинг водород пероксид иштирокида оксидланиши ёрдамида олинган.



Халконлар I аг ни ишқорий муҳитда водород пероксид билан ўзаро таъсирлашиши натижасида эпоксидлар II а-г яхши унум билан ҳосил бўлади. Халконларнинг бензодиоксепанли аналоглари I а-г сариқ ёки сарғиш рангли кристалл моддалардир.

Органик эритувчиларда яхши эрувчан моддаларнинг суюқланиш ҳароратлари юқори бўлади. Эпоксидлар II а-г дастлабки халконлардан фарқли равишда I а-г моддалар рангсиз кристалл моддалардир.

I а-г халконларнинг ПМР спектрларида кимёвий силжишлари 7,0-8,0 м.д. соҳада ётган олефин протонларининг характеристик сигналларидир. КССВ (J=15,8 16,1 Гц) қийматлари олинган халконларнинг трандсой конфигурацияси тўғрисида гувоҳлик беради. II-а я эпоксидларнинг ПМР спектрларида оксиран циклининг метин протонларининг чўққилари характерли сигналлар ҳисобланади, улар катта бўлмаган КССВ (J=1,76 1,83Гц) дублетлардир. Чўққилардан бири 4,24-4,26 м.д. да, иккинчиси 4,30-4,35 м.д.да жойлашган. Эпоксидларни II а-г учфтор мавжуд бўлган эфирати таъсирида қайта гуруҳланиши натижасида яхши унум билан изофлавонлар III а-г нинг 1.5 бензодиоксепан аналоглари олинган. Изофлавон III а-г ПМР спектрларида энг кучсиз майдонда хромон циклининг 2-Н ва 5-Н протонлари ютади, уларга пиран халқасининг атомлари дезэкранловчи таъсир кўрсатади.

1-жадвал

2^1 - бензилокси 3,4–пропилендиоксихалконларнинг ПМР спектрларидаги кимёвий силжишлари

Бирикмалар	**Спектр ПМР, б.м.д(Ж.Г тс)**									
	Фенолли қисми протонлари						**Бензодиоксепан халқаси протонлари**			
	-2-0- -CH_2- -C_6H_5-	R_1	R_2	R_3	6-Н	COCH=CH d.d(15-16)	6-Н	8-Н	9-Н	O-$(CH_2)_3$O T.KV
I а	5.16-7.35	7.5-6.9 M	7.5-6.9 M	7.5-6.9	7.70	28-7.6	7.5-6.9	7.5-6.9	6.86d (8.0)	4.24; 2.21
I в	5.12 7.35	6.8;7.7 M	6.8:7.4 M	------	6.8-7.4 M	7.16 ;7.56	6.8-7.4 M	6.8-7.4 M	6.8-7.4 M	4.24;
I г	5.13 7.34	6.50d (2.5)	3.86	--- 6.57 d.d (9.0; 2.5)	7.85d (9.0)	7.23 ; 7.53	6.86	7.05	6.86	2.22 4.234; 2.2

2^1-бензилоксихолконэпоксидларнинг II а,г гидразин-гидрат билан таъсирлашуви оксиран халқанинг очилиши ва пиразолин халқанинг ҳосил бўлиши билан боради. Эпоксидларни II а,г гидразингидрат билан бироз

қиздирилиши натижасида оксиран халқасининг очилиши ва 4-гидрокси-пиразолин IV а,г халқасининг ҳосил бўлиши билан намоён бўлади.

Диссертациянинг “Биологик фаол моддалар ўсимликлар касалликка чидамлилиги ва ўсишининг бошқарувчи индукторлари сифатида” деб номланган учинчи бобида буғдой кўчатларида чидамлилик индукторлари сифатида ГК комплексларидан фитопатогенларни бошқаришда фойдаланиш бўйича масалалар ўрганилган.

Олинган комплексларнинг лаборатория шароитларида замбуруғ касалликларига қарши ўсиш-стимулловчи ва фунгицид фаоллигини аниқлаш, уларнинг хусусиятларини чуқур ўрганишга қизиқиш уйғотди. Шунга кўра олиб борилган тадқиқотлар давомида препаратларни тадқиқотларга жалб қилинган буғдой навларида физиологик хусусиятлари ўрганилди. Бунда CuproGK таъсирида Чиллаки ва Дўстлик навларида сариқ занг билан касалланиш мос равишда 5% ва 15% га камайган. Таня ва Восторг навларида касалланиш 0 ва 10% ни ташкил этди.

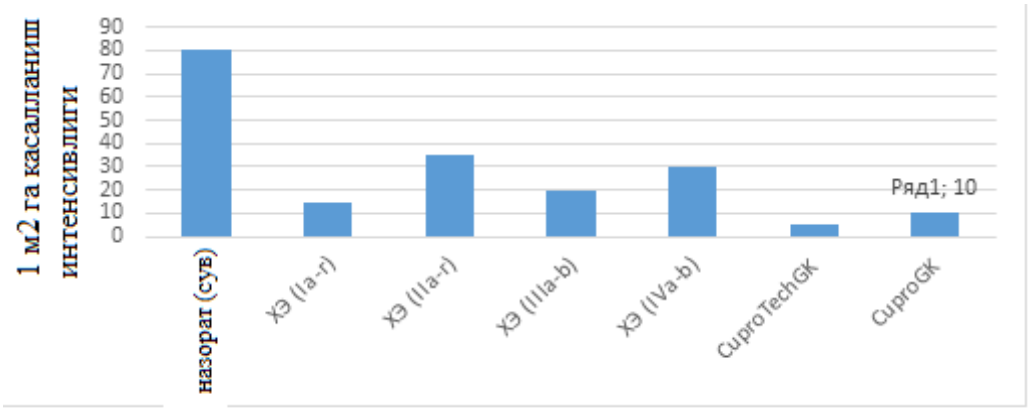
2-жадвал

Кузги буғдойнинг инфицирланган уруғларини экиш сифатларига препаратларнинг таъсири

Тажриба варианти	Униб чиқиши, %	узунлиги, мм		Кўчат массаси, мг	
		Ниш уриши	илдизи	Ниш уриши	илдизи
Назорат (сув)	60	20	17	4,0	2,0
CuproGK	80	28	27	4,5	2,9
CuproTechGK	100	27	36	4,4	2,8
халкоэпоксидлар	100	48	55	5,2	4,1
ТМТД	74	54	58	5,8	4,5
НСР 0,95	18	15	18	0,7	1,1

Лаборатория шароитида олиб борилган тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, CuproGK ва халкоэпоксидлар таъсирида буғдойнинг унувчанлиги назоратга нисбатан 20 – 40% га, ТМТД эса 14% га ошди. Айнан ушбу препаратлар қўлланилган вариантларда буғдой кўчатларининг илдизлари 58,8% ва 40% га узайди, уларнинг массаси – назоратга нисбатан 45% ва 12,5% ошди. Кейинги босқич кузатувларда эса ушбу вариантларда замбуруғларнинг ривожланиши кузатилмади. Бу кўрсаткичлар препаратлар таъсирида замбуруғнинг ривожланиши юзага келмаганлиги сабабли буғдой ниҳолларининг ривожланишида ижобий натижалар қайд қилинди (2-жадвал).

Буғдойда септориозининг ривожланишига комплексларнинг таъсири. Экишдан олдин буғдой донини препаратлар билан ишлов бериш ўсимликларнинг репродуктив жараёнларига, шунингдек, уларнинг патоген ва абиотик стресс омилларининг таъсирига нисбатан чидамлилигини ошишига сабаб бўлди.



2-расм. Препаратлар билан ишлов берилган буғдой баргларида септориоз билан касалланиш интенсивлиги

Буғдой ниҳолларининг септориозга чидамлилигини баргларининг зарарланиш кўрсаткичларига кўра баҳоланишини эътиборга олган ҳолда, қайд этиш мумкинки, CuproGK ва 2¹-бензилокси-3,4-пропилендиокси халконэпоксидлар (Iа-г, IIа-г, IIIа-б, IVа-б) билан ишлов берилган ўсимликларда касалланган баргларнинг сони камлиги кузатилди.

Баргларнинг септориоз билан зарарланиши 2¹-бензилокси -3,4-пропилендиокси халконэпоксидлар (Iа-г, IIа-г, IIIа-б, IVа-б) билан ишлов берилганда назоратга нисбатан 1,6÷1,9 марта, CuproTechGK ва CuproGK билан ишлов берилганда 8,8÷13,3 марта камлиги аниқланди (2-расм). Демак, ишлов бериш натижасида патоген тўқималарнинг ичкарисига кириши ва у ерда ривожланишига тўлиқ тўсқинлик қила олмайди, лекин ишлов бериш популяциядаги умумий инфекцион фоннинг камайишига олиб келади ва касалликнинг ривожланишини эпифитотийли характерининг олдини олади.

Glinbutни буғдойнинг ўсиши ва ривожланишига таъсири. Комплекснинг фаоллигини аниқлаш ишлари маҳаллий “Дўстлик” навида олиб борилди. Glinbut комплексининг биологик фаоллиги препарат эритмаси буғдой дони экишдан олдин ишлов бериш ва вегетатив ривожланиш даврида пуркаш асосида аниқланди. Назоратда сувдан фойдаланилди. Бунинг учун буғдой экишдан олдин 1 тонна донига 20 литр сувда 10^{-8}М концентрацияли Glinbut эритмаси билан ишлов берилди.

3-жадвал

“Дўстлик” навли буғдойнинг ўсиши ва ривожланишига Glinbutнинг таъсир кўрсаткичлари

Ишлатиладиган препаратлар	Ўсимлик баландлиги см.	Ниш миқдори дона.	Дон массаси (г.)	бошоқдаги донлар сони	1000 дон Массаси (г.)
	Тажриба вариантлари				
	(А) донларни экишдан олдин қайта ишлаш				
Назорат (H_2O)	93,5±0,3	1,9±1,1	1,6±0,5	23,7±1,4	40,3±1,6
Эпин (10^{-7}М)	98,2±0,1	2,6±0,6	2,0±0,7	27,8±1,3	46,2±1,8
Glinbut (10^{-8}М)	98,7±2,5	2,5±0,5	2,2±0,6	27,3±1,5	45,9±1,9
(Б) вегетатив даврида пуркаш					
Назорат (H_2O)	94,0±0,3	1,8±0,5	1,7±0,4	24,8±2,3	41,0±2,6
Эпин (10^{-7}М)	102,8±0,4	2,8±0,3	2,2±0,5	28,4±2,4	46,1±2,1

Glinbut (10^{-8}M)	102,5±0,5	2,9±0,5	2,2±0,5	29,4±1,3	45,8±1,8
(В) донларни экишдан олдин қайта ишлаш ва вегетатив даврда пуркаш					
Назорат (H_2O)	94,7±0,34	1,9±0,3	1,7±0,3	24,6±1,7	39,8±2,5
Эпин (10^{-7}M)	106,1±0,29	2,9±0,3	2,5±0,8	34,4±0,6	48,5±1,6
Glinbut (10^{-8}M)	105,8±1,03	3,1±0,4	2,6±0,8	34,8±0,4	48,3±3,4

3-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, Glinbut юқори биологик фаолликка эга бўлиб, буғдойнинг ўсиши ва ривожланишига стимулловчи таъсир кўрсатади ҳамда коммерциал препарат “Эпин”дан ижобий кўрсаткичлари билан фарқ қилди.

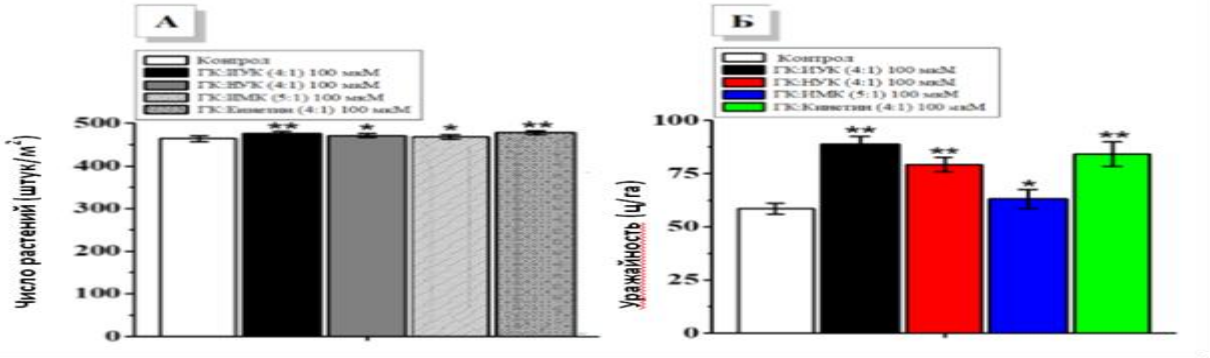
Тадқиқотлар давомида глицирризин кислотасининг фитогормонлар билан ҳосил қилинган қуйидаги ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК, кинетин) супрамолекуляр комплексларини ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига, униб чиқиш-ривожланиш кўрсаткичларига таъсири тадқиқ қилинди. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, ўрганилган комплекслар буғдойнинг ўсиш ва ривожланишининг барча босқичларида стимуляторлик хоссаларини намаён қилиш билан бирга ташқи биотик омиллар таъсирига ниҳолларнинг чидамлилик кўрсаткичларини оширди.

4-жадвал

Дала шароитида ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплексларни буғдойнинг биологик белгиларига таъсири

Тажриба вариантлари	Ўсимлик баландлиги (мм)	**Маҳсулдор поя сони** (дона/м^2)	**Ўсимлик тупланиш сони** (дона)	**Бошоқ узунлиги** (мм)	**Бошоқдаги донлар сони** (дона)	**1 000 дона дон массаси** (г)
Назорат	924,6±5,4	463,8±6,8	3,4±1,2	85,7±3,4	32,5±3,8	38,8±7,4
ГК:ИУК (4:1) 100 мкМ	960,3±3,4**	476,3±4,6**	3,6±2,4**	106,5±4,4**	43,6±6,3**	42,8±6,7**
ГК:НУК (4:1) 100 мкМ	954,4±5,9**	471,3±4,9**	4,1±2,4**	103,4±4,7**	41,5±6,3**	40,5±6,7**
ГК:ИМК (5:1) 100 мкМ	946,5±6,2**	468,4±5,3**	3,8±2,7**	94,2±4,5**	34,2±4,4*	39,4±5,8**
ГК:Кинетин (4:1) 100 мкМ	932,2±6,6**	478,4±4,5**	3,7±1,8**	102,4±6,8**	42,7±5,2**	41,2±3,7**

Дала шароитларида ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплексларини буғдой навларининг унумдорлик кўрсаткичларига таъсир этиш қийматлари келтирилган (4-жадвал). Гарчи барча комплекслар таъсирида назоратга нисбатан юқори кўрсасткичлар қайд этилган бўлсада, глицирризин кислотасининг индолил мой кислотаси билан супрамолекуляр комплекси (ГК:ИМК) таъсирида юқори натижалар қайд қилинди.



3-расм. Дала шароитларида ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплексларини ўсимликларнинг миқдорини бир бирлик майдонга (дона/м^2) (А) ва "Краснодар" навли буғдойнинг ҳосилдорлигига (Б) таъсири А. Ордината ўқида –ўсимликларнинг миқдори (дона/м^2); Б. ордината ўқида - ҳосилдорлик (ц/га) (* - p<0,05; ** - p<0,01).

Бунда ҳосилдорлик кўрсаткичларида бошоқлар сони ва зичлигига кўра олинган бўлиб, бу кўрсаткич умуий ҳолда ўртача 58.5±2.6 ц/га (100%) ни ташкил этиб, ГК:ИУК (4:1), ГК:НУК (4:1), ГК:ИМК (5:1) ва ГК:Кинетин 100 мкМ концентрацияли эритмалари билан экишдан олдин буғдой дони ишлов берилганда назоратга нисбатан ҳосилдорлик кўрсаткичи 51,9% (88,9±3,7 ц/га); 35,4% (79,2±3,4 ц/га); 7,9% (63,1±4,5 ц/га) ва 43,9% (84,2±5,8 ц/га) ортади (3Б-расм).

Тадқиқотлар давомида лаборатория шаритида ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплексларнинг «С-4727» навли пахтанинг униб чиқиш кўрсаткичларига таъсири ҳам ўрганилди.

5-жадвал

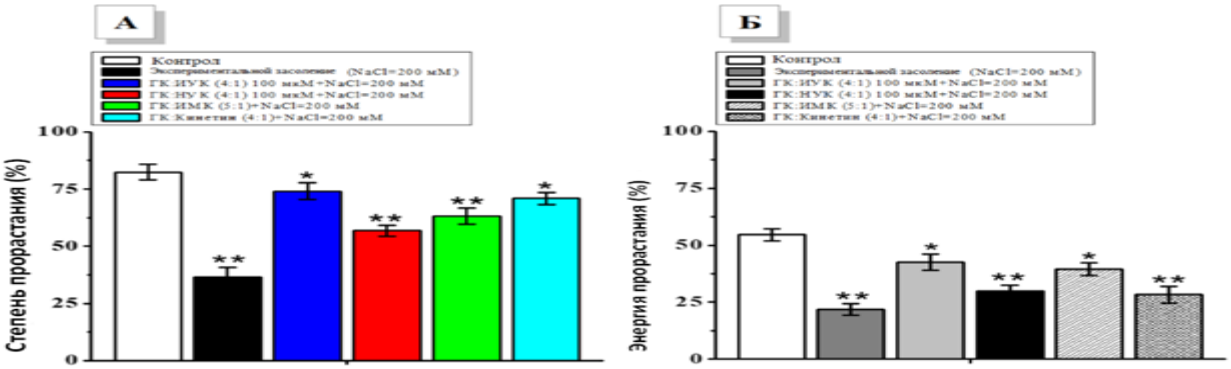
Лаборатория шароитида ГК:Фитогормонлар (ИУК, НУК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплексарини « С-4727 » (*Gossypium hirsutum* L.) чигитнинг униб чиқиш кўрсаткичларига таъсири (M±m)

Экспериментал вариантлар	**Поя узунлиги** (см)	**Илдиз узунлиги** (см)	**Униб чиққан ниҳоллар массаси** (г)	
			Нам ҳолатда	Қуруқ ҳолатда
Назорат	5,4±0,08	3,2±0,04	2,34±0,06	0,45±0,02
ГК (100 мкМ)	4,6±0,04	2,8±0,03	2,12±0,04	0,36±0,02
ИУК (100 мкМ)	7,3±0,05	4,7±0,02	4,25±0,05	0,54±0,03
ГК:ИУК (4:1), 100 мкМ	7,6±0,04	5,2±0,01	5,05±0,03	0,63±0,02
ГК:НУК (4:1), 100 мкМ	3,7±0,01	3,7±0,02	3,39±0,03	0,44±0,04
ГК:ИМК (5:1), 100 мкМ	5,5±0,02	3,3±0,04	3,48±0,06	0,37±0,03
ГК:Кинетин (4:1) 100 мкМ	7,2±0,01	5,1±0,02	4,08±0,04	0,55±0,02

Изоҳ: *- назоратга нисбатан статистик ишончлилик даражаси p<0,05, **-p<0,01 (n=3-4).

Олинган натижалардан кўриниб турибдики (5-жадвал), супрамолекуляр комплексларнинг ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК ва кинетин) таъсирида ғўза поясининг узунлиги, илдиз узунлиги (см) ва умумий биомасса (г) назоратга нисбатан сезиларли даражада ортди. Тажрибаларда пахта чигитининг униб чиқиш даражаси назорат гуруҳида 10-суткада 82,4±3,4% ни, экспериментал шўрланиш шароитларида (NaCl=200 мМ) бу кўрсаткич 36,5±4,2%ни ташкил этди.

Экспериментал шўрланиш шароитларида (NaCl=200 мМ) аниқландики, супрамолекуляр комплексларнинг ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК ва кинетин) (100 мкМ) инкубацияси шароитларида пахта чигитининг униб чиқиш даражаси 10-суткага бориб 74,1±5,6%; 56,8±2,4%; 63,2±3,5% ва 70,9±2,6% гача тикланди (4А расм).



4-расм. ГК:Фитогормонларнинг (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) супрамолекуляр комплексларини экспериментал шўланиш шароитларида «С-4727» (*Gossypium hirsutum* L.) (Б) навли пахта нави чигитини униб чиқиш даражаси ва униб чиқиш энергиясига таъсири

А. Ордината ўқида – пахта чигитини униб чиқиш даражаси (%); Б. Ордината ўқида – униб чиқиш энергияси (%)(* - p<0,05; ** - p<0,01).

Шунингдек, назорат гуруҳидаги тажрибаларда пахта чигитининг униб чиқиш энергияси 7-кунга келиб 54,6±2,7% ни ташкил этди, экспериментал шўланиш шароитларида (NaCl=200 мМ) бу кўрсаткичнинг қиймати 21,8±2,6% га камайди ва бу шароитда ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплекслари инкубацияси таъсирида уларнинг мос равишда - 42,5±3,6%; 30±2,5%; 39,6±2,8% ва 28.3±3.7% тикланиши аниқланди (4Б-расм).

Диссертациянинг **“Буғдойнинг ўсиш-ривожланиши ва чидамлилик кўрсаткичларига препаратлар таъсирининг физиологик ва биокимёвий хусусиятлари”** номли тўртинчи бобида физиологик-биокимёвий кўрсаткичларга CuproTechGK, CuproGK ва Халконэпоксидлар препаратларининг таъсир этиш натижалари таҳлил қилинган.

Ўсимлик ниҳолларининг ўсиш-ривожланиш жараёнларининг жадаллиги улардаги фитогормонлар, жумладан, ИУК миқдори билан боғлиқ. Шу муносабат билан буғдой баргларидаги эркин ИУК баргларга 2,4-Д гербицид билан ишлов берилгандан 24 соат ўтгач аниқланди (6-жадвал).

6-жадвал

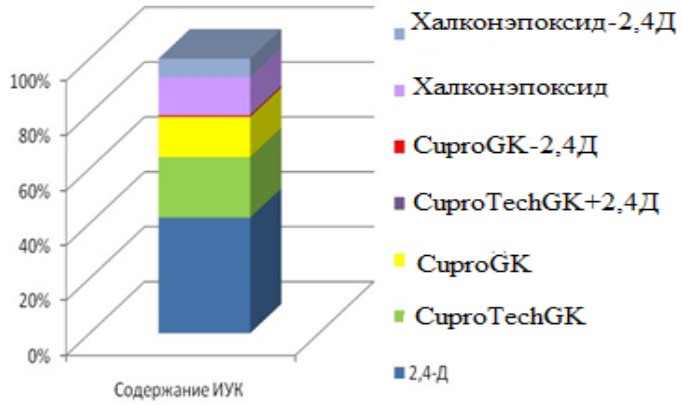
Кузги буғдой кўчатлари баргларида ИУК ва 2,4-Д миқдорига экзоген регуляторларнинг таъсири, мг/кг нам массага

Намуна	2,4-Д ишлов берилмаган ИУК	2,4-Д билн ишлов берилган ИУК	2,4-Д миқдори
Назорат	2,36	1,91	18,46
CuproTechGK	4,14	2,78	12,43
CuproGK	4,07	2,57	13,84
Халконэпоксид	3,86	3,09	9,62

НСР0,95	0,99	0,59	4,36

CuproGK ва Халконэпоксид доннинг униб чиқишини фаоллаштиради ва баргларда ИУК миқдорини назоратга нисбатан 63,8–75,4% га оширишга ёрдам беради. 2,4-Д гербицид билан ишлов берилганда, гербицид буғдой ниҳоллари ўсишни ингибирлайди, баргларда ИУК миқдорини назоратга нисбатан 19,1%га пасайтиради. CuproGK ва Халконэпоксидларни гербицид 2,4-Д билан биргаликда ишлатиш эса гербицидга нисбатан кўчатларнинг баргларида эркин ИУК миқдорини 34,6-61,8%га оширади. Бунда халконэпоксид таъсирида буғдой ниҳолларидаги гербицид миқдори парчаланиши ҳисобига камаяди. Бу препаратларнинг гербицидга нисбатан антидотлик хусусиятга эга эканлигини кўрсатади.

Ўрганиладиган антидотлар ниҳолардаги гербициднинг парчаланишини тезлаштиради, унинг синтетик жараёнларга бўлган заҳарли таъсирини камайтиради. CuproTechGK, CuproGK ва Халконэпоксидлар билан ишлов берилган баргларда ИУК миқдорининг кўп бўлиши, уларнинг кўп миқдорда сув ютиб олиши билан боғлиқ, чунки ИУК ҳужайраларга сув ва озуқа моддаларнинг келиш оқимини фаоллаштиради, уларнинг деворларини юмшатади, ўсиш жараёнларини тезлаштиради, кўчатларнинг бўйини чўзилишида ёрдам беради (5-расм).



5-расм. Буғдой ниҳолларидаги ИУК миқдорига омилларнинг таъсири улуши, %

Ўрганиладиган препаратлар ва Халконэпокисдларнинг кўчатлардаги оқсил миқдорига, РНК, ДНК, РНК/ДНКнинг умумий миқдори ва эркин аминокислоталарнинг йиғиндисига таъсир этиш натижалари 10 жадвалда келтирилган (7-жадвал).

Аниқланишича, 2,4-Д буғдой кўчати таркибидаги оқсил миқдорини синтез бўлишини ингибирлаши ҳисобига 2,36% га камайтиради, буни РНК/ДНК нисбати кўрсаткичининг 40,5%га камайишидан кўриш мумкин.

Кўчатлардаги эркин аминокислоталар йиғиндисининг оқсил миқдорига нисбатининг ошиши назоратдагига нисбатан 31,8%га ортиқ, бу гидролитик жараёнларнинг фаоллашишини кўрсатади. CuproGK ва Халконэпоксидлар кўчат баргларидаги оқсил миқдорини 0.62-0.72%га оширади, бунга оқсил синтезининг фаоллашиши сабаб бўлади, буни РНК/ДНК нисбатининг назоратга нисбатан 23,48%дан 48,78%га ошганлиги билан кўрсатиш мумкин.

7-жадвал

Кузги буғдой кўчатлари баргларидаги оқсил (мг/г), йиғинди РНК, ДНК ва эркин аминокислоталар йиғиндисининг миқдори (мг/кг)

Вариант	Оқсил	РНК мик-дори	ДНК	РНК/ДНК миқдори	Эркин аминокислоталар йиғиндиси	Эркин АК/оқсил
Назорат	21,9	4,22	1,29	3,28	3,19	0,15
Гербицид 2,4-Д	19,54	1,33	0,68	1,95	3,76	0,19
CuproGK	19,48	4,35	1,12	3,89	2,79	0,14
CuproTechGK	22,52	4,41	1,09	4,05	3,23	0,14
Халконэпоксид	22,62	5,13	1,05	4,88	2,85	0,13
CuproGK +2,4Д	20,56	3,23	1,15	2,81	3,67	0,18
CuproTechGK + 2,4-Д	24,32	3,09	1,04	2,97	3,49	0,14
Халконэпоксид +2,4-Д	23,89	3,24	1,12	2,89	3,58	0,15
НСР0,95	0,52	1,06	0,15	0,76	0,84	0,02

Гербицид билан бирга CuproTechGK, CuproGK ва Халконэпоксид препаратларининг қўлланилиши натижасида оқсил миқдори синтези 1,02-4,78%га, РНК/ДНК нисбати 44,1-52,3%га ортади. Эркин аминокислоталарнинг йиғиндисини оқсил миқдорига нисбати CuproTechGK, CuproGK ва Халконэпоксид вариантида гербицид та\сирида 36,8%, 10,7% ва 29,6% пасаяди, бу оқсилларни кўчатларда парчаланишининг интенсивлигининг пасайганини билдиради.

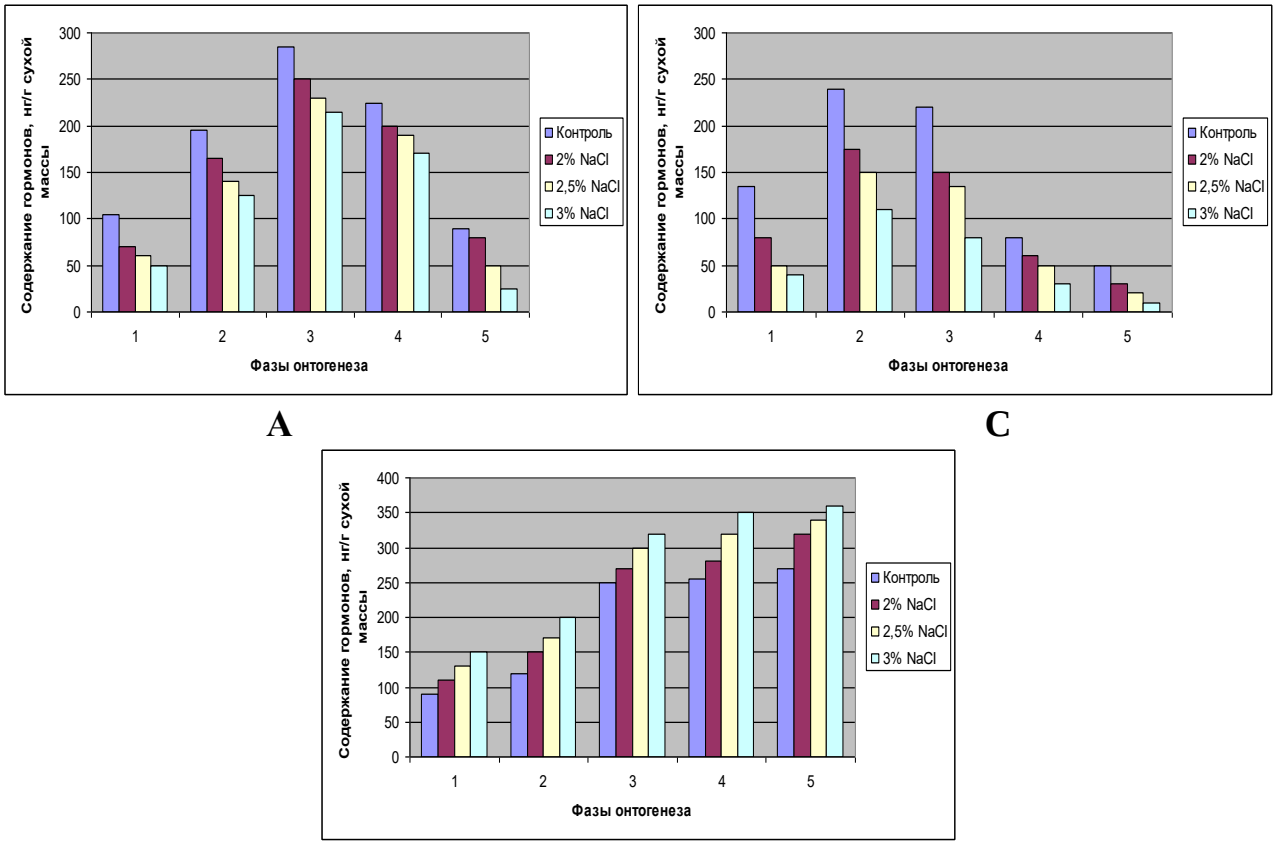
CuproTechGK регуляторларни буғдойнинг гормонал мослашувига таъсири. NaCl билан шўрланишида буғдой онтогенезида цитокининлар, ИУК ва АБК миқдорларининг ўзгариши, ўсиш темплари тадқиқ қилинди.

Олиб борилган тажрибалар: 1. Назорат; 2. 2% NaCl, 3. 2,5% NaCl, 4. 3% NaCl, 5. назорат + 6-БАП, 6. 2% NaCl + 6-БАП + CuproTechGK (0,5%), 7. 2,5% NaCl + 6-БАП + CuproTechGK (0,5%), 8. 3% NaCl + 6-БАП + CuproTechGK (0,5%), 9. Назорат + АБК, 10. 2% NaCl + АБК, 11. 2,5% NaCl + АБК, 12. 3% NaCl + АБК. NaCl тузи сувли буғдой ниҳолларига эритмалар кўринишида уч барг фазасида суғориш сувлари билан бирга юборилди. 6-БАП ($1x10^{-6}$ М) ва АБК ($1x10^{-6}$ М) билан CuproTechGK (0,5%) эритмалари комплекс ҳолда тажрибалар ўтказилаётган буғдой ниҳолларида – NaCl юборилганидан кейин кейинги куни пуркаш асосида таъсир эттирилди. Киритилаётган гормонлар ва NaCl концентрациялари танланган объектнинг хусусиятларини инобатга олган ҳолда ўрнатилди. Назоратдаги ниҳолларга сув пуркалди. Буғдойнинг онтогенетик ривожланиши давомида ўсиш жараёнларининг интенсивлиги (ўсимликлар органларининг массаси), эркин цитокининлар миқдори (зеатин), ауксинлар (ИУК), абсциз кислота ИФА усули ёрдамида аниқланди.

Онтогенезининг асосий фазаларида ўсимлик намуналари уч баргли фазасидан бошлаб 4-марталик биологик ва 3 марталик аналитик такрорланишда танлаб олинди.

Олинган маълумотларни таҳлил қилиш, биринчи навбатда, гормонал мувозанат онтогенезидаги ўзгаришни буғдой ўсиш тезлиги билан таққослаш имконини берди. Вегетация даврида зеатин, ауксин миқдорлари ва цитокинин+ИУК/АБК нисбати бошоқланиш ва гуллаш фазаларида максимум бўлган битта эгри чизиғи бўйлаб ўзгаради (6-расм).

NaCl ниҳолларнинг гормонал тизимини сусайтириш асосида буғдойнинг ўсиш тезлигига сезиларли таъсир кўрсатганини гормонлар миқдорининг назоратга нисбатан камайганлигига кўра хулосага келинди. Бу айниқса NaClнинг юқори дозасида (3%) яққол намоён бўлди. Бу вариантдаги ўсимликлар зеатин, ИУК таркибининг кескин камайиши ва АБА даражасининг ортиши билан характерланади (6-расм). Бу цитокинин+ИУК/АБК нисбатини пасайишига олиб келди. Шу билан бирга, фитогормонал тизимнинг реакциясида меъёрдан катта четланиш (NaCl киритилмаган ҳолда) биринчи фазада (NaCl киритилганидан кейин) кузатилди, вегетация охирига келиб (сутли етуклик фазаси) туз таъсири пасайди (6- расм).



6-расм. NaClнинг буғдой ниҳолларида (мг/г қуруқ массага нисбатан) турли даражасида эндоген гормонларнинг миқдори (А-цитокининлар, Б-АБК, С-ИУК)га таъсир кўрсаткичлари

NaCl киритилмаган ва NaCl юборилган вариантларда 6-БАП билан ишлов бериш ўсишни стимулловчи гормонларни (цитокинин ва ауксин) ва АБК миқдорини оширди, бунда цитокинин+ИУК/АБК нисбати ортади. Гормонал балансда бундай ўзгаришлар фонида ўсиш темпларининг ортиши кузатилади.

Шундай қилиб, цитокининларнинг киритилиши буғдойнинг тузлар таъсирига адаптацион қобилиятларини шаклланишига ёрдам беради.

Буғдой ниҳолларида фенолкарбон кислоталар миқдорига CuproTechGK, CuproGK ва халконэпоксидлар таъсири.

CuproTechGK, CuproGK ва халконэпоксид препаратлари хлороген, кофеин кислоталари ва β-фенилаланинни кузги буғдой ниҳоллари баргларидаги миқдорини назоратдагига нисбатан оширади.

Гербицид хлороген, кофеин кислоталарнинг миқдорини пасайтиради, кўчатлардаги миқдорини пасайтиради, лекин β-фенилаланин миқдорини оширади. Гербицидни CuproTechGK, CuproGK ва Халконэпоксид препаратлари билан биргаликда ишлатиш хлороген, кофеин кислоталарнинг ва β-фенилаланин миқдорини назоратга нисбатан оширади.

Препаратлар таъсир натижаларини хлороген кислотанинг миқдорини ортишига кўра занг билан касалланган ниҳолларнинг ўсиш ва ривожланиши давомида кузатилди, яъни препаратлар занг билан касалланган ниҳолларда ривожланиш кўрсаткичи пасаяди. Зан билан касалланган ниҳолларга препаратлар таъсир эттирилганда эса ниҳолларнинг ривожланишини авжлантиришидан кузатиш имкониятига эга бўлинди (Ккорр = 0,88).

Хлороген кислота ўсимликлар тўқималаридаги ИУК миқдорини бошқаришда катта рол ўйнайди, чунки ИУКни парчаловчи β-ИУК оксидаза ферментини ингибирлайди. Тадқиқот натижалари 8-жадвалда келтирилган.

8-жадвал

Кузги буғдой кўчатларида ИУК ва хлороген кислоталарнинг миқдори, мг/кг

Тажриба варианти	ИУК	Хлороген кислота
Назорат	2,36	16,1
CuproTechGK	4,14	29,3
CuproGK	4,07	26,9
Халкоэпоксидлар	3,86	26,2
2,4-Д	1,91	13,4
2,4-Д+ CuproTechGK	2,78	23,1
2,4-Д+ CuproGK	2,57	22,1
2,4-Д+халконэпоксид	3,09	24,6
НСР 0,95	0,7	4,5

ИУК ва хлороген кислота миқдорлари ўртасидаги корреляцион боғлиқлик аниқланди (К корр = 0,93).

Шундай қилиб, олинган маълумотларга кўра, хлороген кислота ўсимликлар ўсиш жараёнларини бошқаришда ва фитопатогенлар билан зарарланишига қарши чидамлилигини оширишда катта рол ўйнайди.

Кузги буғдой навида CuproTechGK препаратидан фойдаланишнинг иқтисодий самараси.

Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалигида CuproTechGK ва CuproGK препаратларидан фойдаланиш 2018-2020 йилларда дон маҳсулдорлигини ошириш имконини берди, маҳсулот рентабеллиги, сотишдан тушган даромад ошди, маҳсулот ишлаб чиқаришга сарфланган харажатларнинг камайиши ҳисобига таннархи тушди. CuproTechGK ва CuproGK препаратларидан фойдаланиш маҳсулот таннархини 17,4 сум/ц га туширди (2018-2020 йилларда ўртача), бунда сотишдан тушган даромад 5,3 минг сўм/га ошди, ишлаб чиқаришга кетган сарф-харажатлар назоратга нисбатан 2,5 минг сўм/га пасайди. Натижада дон сотишдан тушган даромад 2,9 минг сўмни ташкил қилди ва маҳсулот рентабеллиги назоратга нисбатан 6,8%га ошди.

CuproTechGK ва CuproGK препаратларидан фойдаланган ҳолда кузги буғдой етиштиришда эришилган иқтисодий кўрсаткичлар буни қишлоқ хўжалигида қўллаш мумкинлигини кўрсатади.

ХУЛОСА

1. Илк маротаба Халконэпоксидлар синтез қилинган ва уларнинг кузги юмшоқ буғдойнинг 2,4-Д гербицид таъсири ва фитопатогенлар билан зарарланишига нисбатан чидамлилиги, ҳосилдоригини гектарига 7-7,5 центрга ҳамда дон сифатининг ортишига эришилган.

2. ГКнинг супрамолекуляр (Glinbut, Glinnats), микроэлементли (CuproGK) комплекси олинган, уларнинг кузги будойнинг занг билан зарарланишини олдини олишда синергетик самарадорлиги аниқланган, бу фитопатогенларнинг токсик таъсирини сезиларли даражада камайтиради. CuproGK ўзининг самарадорлиги жиҳатидан кузги буғдойнинг патогенлар билан зарарланган донларини экишдан олдин ишлов бериш билан боғлиқ ҳолда амалда қўлланишга қизиқиш уйғотган.

3. CuproGK ва Халконэпоксид препаратлари 2,4-Д гуруҳи гербицидларига антидотлик таъсир этиши ва кузги юмшоқ буғдойнинг септориоз касаллигига чидамлилигини оширишда элиситорлик фаолликка эга эканлиги исботланган.

4. CuproGKнинг ва Халконэпоксидлар билан композициялари синергетик таъсир этиш хусусиятларини намоён қилади ва бу гербициднинг кузги буғдойга заҳарли таъсирини камайтиради, кўчат баргларидаги гербицидларнинг парчаланишини 25,0-32,7%гача тезлаштириб, унинг синтетик жараёнларга заҳарли таъсирини ҳам пасайишига олиб келади.

5. CuproTechGK, CuproGK ва Халконэпоксидлар (1,78; 1,71; 1,5 мг/г) тутган вариантлардаги кўчатларда ИУК миқдори кўп бўлишига сабаб уларни сув билан тўйинганлигида (1,7 ,1,4 , 1,3%), чунки ИУК ҳужайраларга сув ва озуқа моддалар оқимини фаоллаштиради, уларнинг деворларини юмшатади ва шу билан бирга ўсиш жараёнини фаоллаштиради, бу эса кўчатлардаги ниш уриш тизими кўрсатгичларининг гербицидга нисбатан 29,8, 31,7, 36,6% ошишига сабаб бўлади.

6. CuproGK ва халконэпоксид препаратларидан биргаликда фойдаланиш кузги буғдой кўчатлари баргларидаги оқсил синтезини фаоллаштиради, унинг миқдорини гербицидга нисбатан 0,62% (4,35 мг/г)га оширади, антидотлик фаолликнинг намаён қилиши туфайли 2,4-Д гербициднинг оқсил синтезига токсик таъсирини камайтиради.

7. ГКнинг фитогормонлар билан комплекслари CuproGK ва Халконэпоксидлар таъсирида АБК ва ИУКларнинг эндоген даражасининг ўзгариши туфайли ўсимликнинг биотик (септориоз, занг) ва абиотик (шўрланиш) стрессорларга, шунингдек 2,4-Д гербицидлар таъсирига чидамлигининг ортиши аниқланди.

8. CuproGK ва Халконэпоксидларнинг кузги юмшоқ бўғдойнинг септориоз билан зарарланишига чидамлигини оширувчи лигнин синтезидаги дастлабки фенолкарбон кислоталарининг миқдори билан оқсил синтезига таъсири ва биологик фаоллиги аниқланди.

9. CuproGK ва Халкноэпоксидлар 2,4-Д гербицидга нисбатан антидотлик фаолликни намойиш қилиши билан, кузги буғдойнинг фотосинтетик фаолиятини оширади, барг юзаси майдонини гектарига 3,49 - 7,78 минг $м^2$га, ўсимликнинг фотосинтетик потенциалини 21-42%га, фотосинтезнинг соф маҳсулдорлигини эса 31,2-36,4% га оширади.

Ишлаб чиқаришга тавсиялар:

Кузги юмшоқ буғдой етиштиришнинг юқори самарали агротехник усуллари ишлаб чиқилган, жумладан:

• кузги буғдой уруғларини экиш сифатларини яхшилаш ва ўсимликнинг занг билан зарарланишининг олдини олиш учун буғдойнинг уруғлик донларини ҳар бир тоннасини CuproGKнинг 0,5%ли 20 литр эритмаси ёрдамида ишлов бериш тавсия этилади.

• кузги буғдойнинг шўра ва қурғоқчиликка чидамлилигини ошириш учун найчалашнинг бошланиши фазасида гектарига таркибида 5 грамм халконэпоксид бўлган эритма билан ишлов бериш тавсия этилади.

• буғдойнинг септориоз билан зарарланишини камайтириш, касаллик тарқалиши ва ривожланишини пасайтириш ҳамда гербицидларни таъсирига чидамлилигини ошириш учун найчалаш даври бошланишидан олдин халконэпоксид ва CuproGK препаратлари ҳар биридан гектарига 5 граммдан олинган композицияли эритмалари меъёрида ишлов бериш тавсия этилади.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/05.06.2020.B.91.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ГУЛИСТАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

КАРАКАЛПАКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АЛЛАНИЯЗОВА МАПРУЗА КДЫРБАЕВНА

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНДУКТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ

02.00.10 –Биоорганическая химия

АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА (DSc) БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Гулистан-2020

УДК: 58.01/07:632.7+577.15

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Contents of dissertation abstract of doctor of science (DSc)

Алланиязова Мапруза Кдырбаевна
Ўсимликларнинг чидамлилигини оширувчи индукторларнинг кимёвий ва биологик хусусиятлари…… 4

Алланиязова Мапруза Кдырбаевна
Химико-биологические особенности индукторов устойчивости растений……. 27

Allaniyazova Mapruza Kdirbaevna
Chemical and biological characteristics of plant resilience inductors…… 55

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works……..…….. 59

НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/05.06.2020.B.91.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ГУЛИСТАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

КАРАКАЛПАКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АЛЛАНИЯЗОВА МАПРУЗА КДЫРБАЕВНА

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНДУКТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ

02.00.10 –Биоорганическая химия

АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА (DSc) БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Гулистан-2020

Тема диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2020.4.DSc/B124.

Диссертация выполнена в Каракалпакском государственном университете.

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

Научный консультант:	**Кушиев Хабибжон Хожибобоевич** доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Цеомашко Наталья Евгеньевна** доктор биологических наук, с.н.с.
	Абдуллаева Муборак Махсумовна доктор биологических наук, профессор
	Абдуллажанова Нодира Гуламжановна доктор биологических наук, с.н.с.
Ведущая организация:	Наманганский государственный университет

Защита диссертации состоится «7» декабря 2020 г. в 11 часов на заседании Научного совета DSc.03/05.06.2020.B.91.03 при Гулистанском государственном университети (Адресс: 120100, г. Гулистон, 4-микрорайон, Тел. (67)225-24-90, факс: (99867) 225-40-42).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Гулистанского государственного университета (регистрационный номер №1). Адресс: 1120100, г. Гулистон, 4-микрорайон, Тел. (67)225-24-90, факс: (99867) 225-40-42), e-mail guldu@edu.uz).

Автореферат диссертации разослан: «04» ноября 2020 года.

(реестр протокола рассылки №1 от «04» ноября 2020 года).

З.Тилябаев
Зампредседатель Научного Совета по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор

З.У.Абдикулов
Ученый секретарь Научного Совета по присуждению ученых степеней, к.б.н., доцент

Н.Р.Хашимова
Председатель Научного семинара при Научном Совете по присуждению ученых степеней, д.б.н.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире одной из актуальных задач является удовлетворение возрастающих потребностей населения в продовольственных продуктах. В этой связи создание экологически безопасной продовольственной продукции считается одним из актуальных вопросов, стоящих перед наукой. Вместе с тем, в настоящее время с целью повышения урожайности сельскохозяйственной продукции наблюдаются негативные тенденции в показателях качества урожая в результате широкого использования химических препаратов. Важное значение имеет использование экологически безопасных природных соединений в повышении устойчивостии к стресс факторам, выращиваемой продовольственной продукции. Поэтому использование индукторов иммунитета, в том числе антидотов, обладающих элиситорной активностью дают возможность повысить адаптационные возможности растений, тем самым снизить загрязнение окружающей среды пестицидами, обеспечить получение экологически чистой продукции и понизить ее себестоимость.

Во многих научно-исследовательских центрах мира в целях повышения качества урожая особое внимание уделяется выявлению механизма влияния природных физиологически активных веществ. Повышение уровня устойчивости растений к влиянию неблагоприятных факторов внешней среды является одним из важных вопросов стоящих перед наукой. По этой причине высоко оцениваются перспективы использования физиологически активных веществ, выполняющих функцию медиаторов внешних сигналов в тканях и клетках растений. При повышении уровня функциональной активности и устойчивости биологической мембраны клеток растения под влиянием биологически активных веществ происходит повышение устойчивости растений к стресс-факторам посредством нормализации активности процессов обмена веществ.

В Узбекистане для обеспечения продовольственной безопасности страны уделяется особое внимание инновационной деятельности. В этом отношении особое внимание уделяется повышению урожайности и продуктивности растений, связанных с использованием экологически безопасной продукции, созданных на основе природных физиологически активных соединений. В третьем направлении Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан поставлены определенные задачи по «Создание эффективных механизмов стимулирования исследований и инноваций, внедрения научных и инновационных достижений»[1]. В этом отношении особое внимание уделяется созданию значимых в управлении ростом и развитием сельскохозяйственных культур

[1] Указ Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

комплексов, созданных на основе природных физиологически активных соединений и их использованию в получении экологически безопасной продукции.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»[1], ПП-2640 от 24 октября 2016 года «О защите растений и о мерах по совершенствованию системы оказания агрохимических услуг сельскому хозяйству»[2], ПП-4575 от 28 января 2020 года « О мерах по реализации задач, поставленных в стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы в 2020 году»[3], также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации[4].

Научные исследования, направленные на создание индукторов повышающих устойчивость к стрессовым факторам и способствующих повышению урожайности растений на основе природных соединений проводятся в ведущих научных центрах высших учебных заведениях, в том числе в институте “Экспериментальной ботаники” им. В.Ф.Купревича Национальной Академии наук Белоруссии, Всероссийском институте защиты растений (ВИЗР), Казанском институте биохимии и биофизики РАН, в университете Восточной Англии, Германском научно-производственном объединении «Chito Plant», в Компаниях «Biohit» (Италия), «Plant Response Biotech» (Испания), в исследовательских центрах защиты растений Китая и Южной Кореи, Мичиганском университете (США), Южно-Казахстанским государственным университете им М.Ауезова (Казахстан), Aslan Çimento AŞ (Турция), Gambarotta Gsvendt (Италия), в Институте Ташкентском химико-технологическом Институте, а также в Институтах Биоорганической химии им.акад.А.С.Садыкова и Химии растительных веществ АН РУз (Узбекистан).

В результате исследований, проведенных в мире по усовершенствованию производственных технологий и синтеза индукторов,

---

[1] Указ Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

[2] Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-2640 от 24 октября 2016 года «О защите растений и о мерах по совершенствованию системы оказания агрохимических услуг сельскому хозяйству»

[3] Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-4575 от 28 января 2020 года « О мерах по реализации задач, поставленных в стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы в 2020 году»

[4] По теме диссертации проводились зарубежные исследование на основе следующих истчников: http://botany.by/; http://vizrspb.ru/; http://kibb.knc.ru/l; https://www.uea.ac.uk/; https://umich.edu/; http://www.chemistry.or.jp/en; http://dmpe.aut.ac.ir; http://www.chemistry.iitkgp.ac.in; http://www.just.edu.jo; http://www.niuif.ru; https://spb.ucheba.ru; https://www.ionx.uz и других.

обладающих особенностями повышения устойчивости к грибковым заболеваниям растений на основе природных соединений, решены ряд научных результатов, в том числе: определены индукторов повышающие устойчивости к грибковым заболеваниям (АН Белорусии); создан препараты Нарцисс и Экогель основанных на хитозане для повышения устойчивости растений грибковым, бактериальным и вирусным болезням, а также к болезню корневого гниения (ВИЗР и Казанский институт биохимии и биофизики АН России); создан препараты на основе гликозидов повышающие устойчивости к корневого гниения (Chito Plant, Германия; Biochit, Италия; Plant Response Biotech, Испания); разработан препараты на основе стероидов повышающие устойчивости растений грибковым, бактериальным болезням и к болезню корневого гниения (Китай, Южная Корея, США); создан препараты-стимуляторы роста и развития пшеницы и хлопчатника на основе глицирризиновой кислоты (Институты Биоорганической химии и Химии растительных веществ АН РУз).

В мире по повышению устойчивоости растений к патогенам, основанных на важных природных соединениях и совершенствование технологий производства, проводятся исследования следующим по приоритетным направлениям, в том числе: на основе природных соединений создание препаратов, эффективно действующих против грибковых заболеваний растений; создание экологически безопасных индукторов, повышающих устойчивость растений к болезням и физиологическим стрессам; наладить производственной технологии и создание препаратов, обладающих свойством повышения выносливости к грибковым заболеваниям растений и усилению их роста и развития.

Степень изученности проблемы. В последнее время по данным из литературных источников известны определенные заключения исследований по влиянию различных внешних факторов на рост и развитие растений, а также по управлению их влияния с помощью физиологически активных веществ, проведенными в Международном центре сельскохозяйственных исследований в засушливых землях (ICARDA), учеными Организации по продовольствию и сельскому хозяйству ООН (FAO), а также Glastron, Sergey Shabala, Leonard ва Szabo, Takeuchi, Hirai, Kamuro, Kondo, Д.Н.Далимовым, А.А.Ахуновым, М.Б.Гафуровым, Н.Хошимовой.

Изучены влияния стероидных гликозидов на такие физиологические особенности растений, как рост и развитие, водообмен, фотосинтез и дыхание, урожайность, устойчивость к патогенным и внешним экстремальным факторам; определено особенности повышения выносливости растений к абиотическим и биотическим факторам на основе стероидов характерных природных соединений, разработаны рекомендации по применению созданных препаратов в сельском хозяйстве (Н.Л.Радюкина, Ф.М.Шакирова, П.К.Кинтя, А.Г.Жакотэ Г.В.Шишкану, Г.А.Карпова).

Вместе с тем наряду с проведимыми исследованиями по повышению роста и развития некоторых сельскохозяйственных культур и устойчивости растений к грибковым заболеваниям, изучение физиологической активности на основе положительного влияния на продуктивность и качество урожая при различных почвенно-климатических условиях проводятся исследования по созданию препаратов нового поколения, содержащих структуру гликозидных препаратов (Ф.М.Шакирова, Sergey Shabala, Д.Н.Далимов, А.А.Ахунов, Х.Х.Кушиев).

На основе проведенных исследований получены соответствующие результаты по особенностям влияния некоторых природных соединений, вопросы, связанные с выявлением роли природных и синтетических физиологически активных веществ и их влияния на рост и развитие растений до сих пор не нашли своего решения. Также не достаточно изучено влияние природных соединений и их комплексов на рост и развитие растений. Исходя из этого, осуществление исследований, связанных с выявлением влияния природных соединений и их супрамолекулярных комплексов на рост и развитие растений имеет важное научное и практическое значение.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках выполнения прикладного проекта ПЗ-2017092765 «Создание и разработка технологии препарата, стимулятора роста пшеницы и обладающего свойством фунгитоксичностью, на основе глицирризиновой кислоты, полученной из солодкового корня» (2018-2020 гг.), а также в рамках исследования кафедры “Органической и неорганической химии” на тему “Создание препаратов эффективно влияющих на рост и развитие растений и повышения качества их продукции” (2019-2020 гг.).

Целью исследования является создание индукторов, обладающих свойством повышения урожайности зерна пшеницы, устойчивости растений к гербициду 2,4-Д, поражению грибов, ржавчины, септариозом.

Задачи исследования:

получить халконэпоксиды, обладающие антидотным свойством и изучить физиолого-биохимические свойства фитогормонов и супрамолекулярных и микроэлементных комплексов ГК, повышающих качество семян, всхожесть и устойчивость хлопка и озимой пшеницы к внешним факторам, а также устойчивость растений к 2,4-Д гирбициду;

оценить свойства супрамолекулярных и микроэлементных комплексов ГК, а также халконэпоксиды на снижение токсического воздействия гербицида 2,4-Д и усиления роста и развития озимой пшеницы;

выявить особенности микроэлементных комплексов ГК и халконэпоксиды на повышение показателей устойчивости озимой мягкой пшеницы к поражению септориозом;

выявить влияние комплексов ТГК и ГК и халконэпоксидов на содержание промежуточных метаболитов в синтезе лигнина в листьях проростков озимой мягкой пшеницы;

обосновать физиологическое влияние комплексов ТГК, ГК и халконэпоксидов на снижение показателей токсического воздействия гербицида 2,4Д и на формирование продуктивности озимой мягкой пшеницы;

разработать и обосновать технологический прием использования комплексов ТГК, ГК и халконэпоксидов для снижения токсического влияния гербицида 2,4-Д на урожай и качество зерна озимой мягкой пшеницы, определить экономическую эффективность данного приема.

Объект исследования. В качестве объекта выбраны ТГК, ГК, полученные из корневища растения солодки, фитогормоны (ИСК, НСК, ИМК, кинетин), халконэпоксиды, сорта пшеницы и хлопчатника.

Предметом исследования являются физиолого-биохимические особенности влияния супрамолекулярных (фитогормоны) и микроэлементных (CuproTechGK, CuproTechGK) комплексов ТГК, ГК и Халконэпоксидов, являющихся антидотами гербицида 2,4-Д, на посевные качества семян, рост и развитие проростков хлопчатника и озимой мягкой пшеницы.

Методы исследования. В процессе проведения научно-исследовательской работы были использованы методы биохимии, биоорганической химии, физиологии растений, общепринятые методы исследования, биотехнологии растений и молекулярно-биологические методы (экстракция, погружение, разделение, гель-электрофорез, выделение РНК, ПЗР). Результаты экспериментальных исследований обрабатывались на компьютере с использованием пакетов прикладных программ «STATISTICA» и «EXCEL».

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем:

впервые синтезированы халконэпоксиды и их производные, а также установлены особенности повышения устойчивости озимой пшеницы к гербициду 2,4-Д и поражению фитопатогенами;

доказана синергетическая эффективность при комплексном воздействии фитогормонов глицирризиновой кислоты, супрамолекулярных (Glinbut, Glinnats), микроэлементных (CuproGK) комплексов на пораженные ржавчиной озимой пшеницы;

установлено комплексное проявление антидотной активности для препаратов CuproGK и халконэпоксидов к гербицидам группы 2,4-Д и элиситорной активности, повышающей устойчивость проростков пшеницы к септориозу;

выявлено, превышение количества эндогенных фитогормонов АБК и ИУК в растениях под действием фитогормонов глицирризиновой кислоты и

супрамолекулярных комплексов CuproTechGK, CuproGK и халконэпоксидов и их производных;

доказано, что халконэпоксиды повышают устойчивость озимой пшеницы к биогенным и абиогенным стрессовым факторам в полевых условиях и разработаны возможности их использования в производстве;

установлено, что CuproGK, Халконэпоксиды увеличивают количество белка и показатели количества фенольных карбоновых кислот, являющихся производными лигнина и повышают устойчивость проростков пшеницы к септориозу;

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны препараты на основе комплексов CuproGK и халконепоксидов, повышающие устойчивость озимой мягкой пшеницы к поражению септориозом.

предложено использовать водный раствор препаратов CuproGK для предпосевной обработки семян с целью улучшения посевных качеств семян озимой пшеницы и повышения устойчивости проростков к грибковым заболеваниям;

предложено одновременное использование композиции препаратов CuproGK и халконэпоксидов с гербицидом для снижения токсического действия гербицидов, повышения устойчивости озимой пшеницы к поражению ржавчиной и септориозом, повышения урожая зерна и улучшения его качества;

показано, что одновременное применение комплекса препаратов CuproGK и халконепоксида с гербицидами группы 2,4-D ускоряет расщепление гербицидов в осенних листьях мягкой пшеницы, увеличивает урожайность зерна.

Достоверность результатов исследования подтверждается использованием автоматических систем и современных исследовательских методов, дающих возможность регистрации, сбора и обработки, анализа результатов экспериментов. Выводы в работе выведены на основе использования современных математико-статистических методов, статистическая обработка полученных результатов произведена вычислением промежуточных значений достоверного интервала среднего значения при помощи *t*-критерия Стьюдента. Доказательство полученных результатов определяется экспертными оценками специалистов, проверкой результатов исследования на практике, обсуждением на конференциях республиканского и международного масштаба, изданием результатов в рецензируемых научных изданиях.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что результаты воздействия созданных комплексов в связи с повышением физиологической и биохимической устойчивости растений к абиотическим и биотическим стрессовым факторам и гербицидам (гербициды группы 2,4-Д),

являются научной основой создания и изучение механизмов влияния препаратов нового поколения в этой области.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что использование препаратов на основе природных соединений для повышения устойчивости и урожайности пшеницы и хлопка к внешним стрессорам способствует повышению экономической эффективности.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных по комплексам ГК, халконэпоксидов и их биологической активности:

защита пшеницы от грибковых заболеваний препаратами CuproGK и халконэпоксидами на посевных площадях внедрены в Научно-исследовательский институт земледелия Республики Каракалпакистан (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан от 27 октября 2020 года № 01/07-2307). В результате появилась возможность наряду с повышением устойчивости пшеницы к грибковым заболеваниям повысить урожайность пшеницы до 7,5-8,0 и 6,5-7,5 ц / га соответственно;

препараты Glinbut, созданный на основе индолиновой жирной кислоты глицирризиновой кислоты, CuproGK на основе микроэлемента меди использованы в проекте С-А-2018-004«Создание биотехнологической коллекции граната (Punica granatum L.) и внедрение безпатогенных проростков» для микроклонирования граната в условиях in vitro. (Справка Министерства Высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 26 октября 2020 года за № 89-03-4203). В результате появилась возможность получить патогенные проростки граната in vitro под действием препаратов CuproGK ускорить развитие органов в каллусной ткани;

технология извлечения глицирризиновой кислоты из корня солодки использованы в проекте за №А-М3-2019-41 “Создание технологии вырашивания солодки в условиях засоления для повышения продуктивности и урожайности корневой системы” для техники получения глицирризиновой кислоты и оценки количества глицирризиновой кислоты из корня при на основе перерабботки корневой системы солодки (Справка Министерства Высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 2 ноября 2020 года за № 89-03-4361). В результате появилась возможность определения количества глицирризиновой кислоты и наладить систему мониторинга.

Апробация результатов исследований. Основные результаты исследований были обсуждены на 25, в том числе 9 в международных и 16 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Основные результаты диссертации опубликованы в 43 научных работах, в том числе 15 научных статей в журналах, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан и 1 заявка на патент.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций производству, списка литературных источников. Объем диссертации составляет 170 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертации обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, показаны цель и задачи исследования, охарактеризованы объект и предметы, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования на практике, об опубликованных работах и о структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Индуцированная устойчивость растений к стрессовым факторам»** на основе литературных источников приведена краткая информация об индуцированной устойчивости растений к внешним стресс факторам. Обобщены литературные данные по химической иммунизации, основаной на использовании разнообразных веществ биогенного или абиогенного происхождения, называемых элиситорами, индукторами устойчивости, активаторами или иммуномодуляторами, которые активируют защитные реакции. Очевидно, что защитные механизмы многослойны, дублируют друг друга и усложняются в процессе сопряженной эволюции комплекса живых организмов. Эти врожденные многообразные защитные системы сохранились в процессе эволюции и могут быть активированы и усилены патогенами, фитофагами, а также компонентами, которые не являются протеинами или простыми неорганическими и органическими веществами. Компоненты, ассоциированные с защитой, отличаются разнообразием структуры и сложностью. Изложено обсуждение роли элисаторов при регуляции роста растений и развития и при повышении их устойчивости.

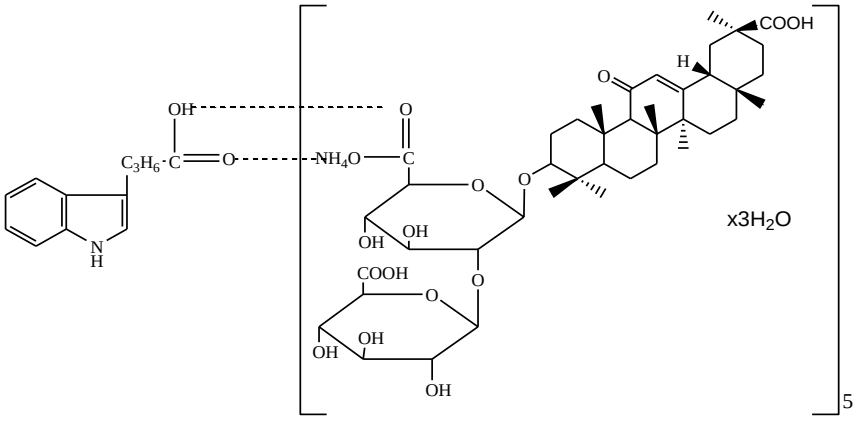
Вместе с тем обсуждается вопрос о биологической «ценности» повышения устойчивости, которая выражается в виде фитотоксичности ряда элиситоров и снижения продуктивности растений. Поскольку индуцированная устойчивость является биологической реакцией, она должна быть подвержена селекционной стратегии сведения к минимуму ее негативных последствий для агрономически значимых признаков растений. Очевидно, должна существовать возможность повышения ее общей эффективности, но при этом необходимо определить степень возможных колебаний ответных реакций на индуцирующее действие среди сортов культур и их диких сородичей.

Во второй главе диссертации **“Синтез и физико-химические свойства индукторов болезноустойчивости растений и методы изучения биологических свойств”** изложены объекты и методы проведенных

исследований. Приведены сведения о структуре/функции фитогормонов и синтезированных супрамолекулярных комплексах глицирризиновой кислоты с фитогормонами кинетин, индолил масляной кислоты, нафтил уксусной кислоты и индолил уксусной кислоты; 21-бензил-окси-3,4-пропилендиокси халконэпоксиды, 3-(1,4-бензоди-оксан-6-ил)-7-метоксихромона, 21-OR халконов и 21-OR халконэпоксиды, о значении формирования механизма устойчивости растения в отношении влияния стресс-факторов, а также о значении природных и синтетических комплексов в формировании механизмов устойчивости растения к влиянию стресс-факторов, о положительном влиянии их на рост и развитие растения.

Приведены результаты **получения супрамолекулярных комплексов моноаммониевой соли 3-О-(2-О-β-D-глюкуронопирано-зил)-β -D-глюкуронопиранозид-3- β -гидрокси-11-оксо-12-ЕН-18 β -Н,20 β -олеан-30-овой кислоты с индолилмасляной кислотой.**

Комплекс получается взаимодействием индолил масляной кислоты (ИМК) с моноаммониевой солью 3-О-(2-О-β-D-глюкуроно-пиранозил)-β-D-глюкуронопиранозид-3-β-гидрокси-11-оксо-12-ен-18β-Н, 20β-олеан-30-овой кислотой (Glinbut):



Супрамолекулярный комплекс моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты с индолил масляной кислотой **(**Glinbut) получают в две стадии: на первой стадии получают моноаммониевую соль глицирризиновой кислоты, далее при взаимодействии с индолмасляной кислотой образуется предлагаемый комплекс.

Супрамолекулярный комплекс ГК:ИМК (2:1) был химически идентифицирован с помощью метода инфракрасной (ИК) - спектроскопии. При этом процесс анализа был осуществлён на основе взаимного сопоставления ИК-спектров исходных продуктов (ГК и ИМК) и конечного продукта – то есть, супрамолекулярного комплекса ГК:ИМК (5:1).

На 1-рисунке приведены ИК-Фурье спектры супрамолекулярного комплекса ГК с β-индолил-3-уксусной кислотой (ИУК) в отношениях 4:1.

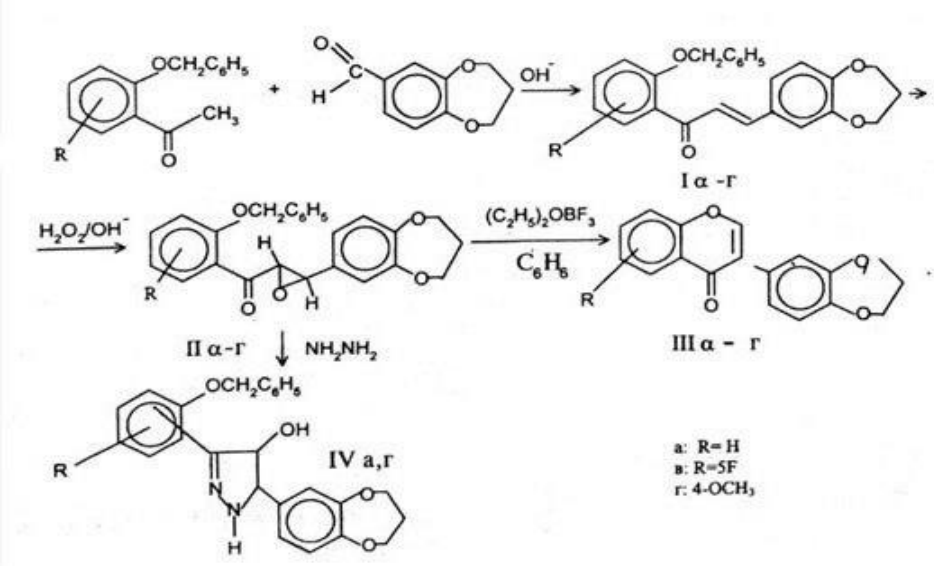
В экспериментах выявлены следующие характеристики ИК-Фурье спектров супрамолекулярного комплекса ГК:ИУК (1:4). В том числе, в ИК-Фурье спектрах супрамолекулярного комплекса ГК:ИУК (1:4) отмечены

состояния смещения ряда валентных зон по отношению к показателям первых агентов. Выявлено поглощение валентных колебаний, соответствующих группе –ОН, в зоне 3243 $см^{-1}$ супрамолекулярного комплекса ГК:ИУК (1:4) и что это состояние свидетельствует об образовании водородных пучков. Также, в составе супрамолекулярного комплекса ГК:ИУК (1:4) зоны поглощения пучков С-О-С и С-ОН в состоянии 1031 $см^{-1}$ имеют вид интенсивных пиков. При этом, отмечено, что зона поглощения карбоксильных групп С=О ГК не изменяется.

Рис.1. ИК-Фурье спектры супрамолекулярного комплекса ГК:β-индолил-3-уксусная кислота (ИУК)

Синтезерование 2¹-бензилокси-3,4-пропелендиоксихалконэпоксидов. Одним из способов превращения халконов в изофлавоны является перегруппировка халконэпоксидов, происходящая под влияниям эфирата трехфтористого бора.

Исходные бензодиокселановые аналоги 2¹бензилоксихалкона легко образуются в результате щелочной конденсации 2-бензилоксицетофенонов с 7-формилбензодиоксепаном-1.5. Необходимые для этой перегруппировки халконэпоксиды обычно получают окислением 2¹- бензилоксихалконов с перекисью водорода в щелочной среде. При взаимодействии халконов I аг с перекисью водорода в щелочной среде образуются с хорошими выходами эпоксиды II а-г. Бензодиоксепановые аналоги халконов I а-г кристаллические вещества желтого или оранжевого цвета.



Хорошо растворимые в органических растворителях, они имеют достаточно высокие температуры плавления. Эпоксиды II а-г в отличии от исходных халконов I а-г бесцветные кристаллические вещества. В спектрах ПМР халконов I а-г наблюдаются характеристические сигналы олефиновых протонов химические сдвиги которых лежат в области 7,0 8,0 м.д. Значение КССВ (J=15,8 16,1 Гц) свидетельствует о трансойдной конфигурации всех полученных халконов.

В спектрах НМП эпоксидов II а-г с наиболее характерными сигналами являются пики метиновых протонов оксиранового цикла, которые представляют собой дублеты с небольшой КССВ (J=1,76 1,83Гц). Один из пиков расположен при 4,24-4,26 м.д., второй - при 4,30-4,35 м.д.

В результате перегруппировки (2) эпоксидов II а-г под влиянием эфирата трифтористого бора с неплохими выходами были получены 1.5 бензодиоксепановые аналоги изофлавонов III а-г.

В спектрах ПМР изофлавонов III а-г в наиболее слабом поле поглощают протоны 2-Н и 5-Н хромонового цикла, испытывающие на себе дезэкранирующее влияние атомов кислорода пиронового кольца.

Таблица 1

Химсдвиги в спектрах ПМП 2¹ - бензилокси 3,4–ропилендиоксихалконов

Соединения	Спектр ПМР, б.м.д(Ж.Г тс)									
	Протоны фенольной части						Протоны бензодиоксепанового цикла			
	-2-0-$-CH_2-C_6H_5$-	R_1	R_2	R_3	6-Н	COCH=CH d.d(15-16)	6-Н	8-Н	9-Н	O-$(CH_2)_3$O T.KV
I а	5.16-7.35	7.5-6.9 M	7.5-6.9 M	7.5-6.9	7.70	28-7.6	7.5-6.9	7.5-6.9	6.86d (8.0)	4.24;2.21
I в	5.12 7.35	6.8;7.7	6.8:7.4 M	-------- -	6.8-7.4 M	7.16 ;7.56	6.8-7.4 M	6.8-7.4 M	6.8-7.4 M	4.24;2.22
I г	5.13 7.34	M 6.50d (2.5)	3.86	6.57 d.d (9.0;2.5)	7.85d (9.0)	7.23 ; 7.53	6.86	7.05	6.86	4.234; 2.2

Взаимодействие 2¹-бензилоксихолконэпоксидов II а,г с гидразин-гидратом сопровождается раскрытием оксиранового кольца и образованием празолинового цикла. Так, непродолжительное нагревание эпоксидов II а,г с гидразингидратом сопровождается раскрытием оксиранового кольца и образованием 4-гидроксипиразолинового цикла IV а,г.

В третьей главе диссертации под названием **«Биологически активные вещества в качестве индукторов болезнеустойчивости и регуляторов роста растений»** приведены результаты по управлению развития фитопатогенов в проростках пшеницы комплексами ГК как индукторами устойчивости.

Применение биологически активных веществ на стадиях онтогенеза растений путем предпосевной обработки семян и опрыскивание в стадиях вегетативного развития позволяет повысить интенсивность обменных процессов и более эффективно использовать запасные вещества семени. В результате активируется рост проростков, их развитие, повышается жизнеспособность и, как следствие, продуктивность растений.

Изучение в лабораторных условиях рострегулирующей активности экзогенных регуляторов роста на начальных этапах развития растений позволяют определить эффективность их влияния на посевные качества семян, снизить уровень помех создаваемых экологической дисперсией.

Таблица 2

Влияние препаратов на посевные качества инфицированных семян озимой пшеницы

Вариант опыта	Всхожесть, %	длина, мм		масса проростков, мг	
		побег	корни	побег	корни
контроль (вода)	60	20	17	4,0	2,0
CuproGK	80	28	27	4,5	2,9
CuproTechGK	100	27	36	4,4	2,8
Халкоэпоксиды	100	48	55	5,2	4,1
ТМТД	74	54	58	5,8	4,5
НСР 0,95	18	15	18	0,7	1,1

Определение ростостимулирующей и фунгицидной активности полученных комплексов против грибковых заболеваний в лабораторных условиях, проявил интерес к глубокому изучению их влияния. Отбор наиболее активных комплексов, проведение деляночных опытов с выбранными комплексами в условиях заражения ржавчиной и без, позволяет осуществлять подбор эффективной дозы, наработки укрупненной партии препарата и проведение работ по стандартизации.

Лабораторные испытания показали, что обработка семян, пораженных грибковыми болезнями, исследуемыми препаратами CuproGK, CuproTechGK и халкоэпоксидами, повышала всхожесть семян на 20 – 40%, а ТМТД - на 14 % в сравнении с контролем. В варианте с применением CuproGK отмечается увеличение длины корней и побеговой системы проростков озимой пшеницы на 58,8 % и 40 %, и их массы - на 45 % и 12,5 %, соответственно, в сравнении с контролем.

В варианте с применением CuproTechGK показатель длины корней и побеговой системы проростка увеличивается на 111 % и 35 %, и их масса - на 40% и 11%, соответственно, в сравнении с контролем.

Следовательно, CuproTechGK в большей мере активирует рост корневой системы проростков семян озимой пшеницы, чем CuproGK.

Влияние комплексов на развитие септориоза пшеницы. Обработка семян различными БАВ оказала влияние и на репродуктивные процессы растений, а также на их устойчивость к действию патогенов и абиотических

стрессовых факторов. Наиболее заметные различия в степени поражения возбудителем септориоза отмечены при заболевании пшеницы. Учитывая, что устойчивость пшеницы к септориозу по листьям не совпадает, очень важным является тот факт, что растения, обработанные CuproTechGK и 2^1-бензилокси-3,4-пропилендиокси халконэпоксидами (Ia-г, IIa-г, IIIa-б, IVa-б), имели меньше пораженных растений.

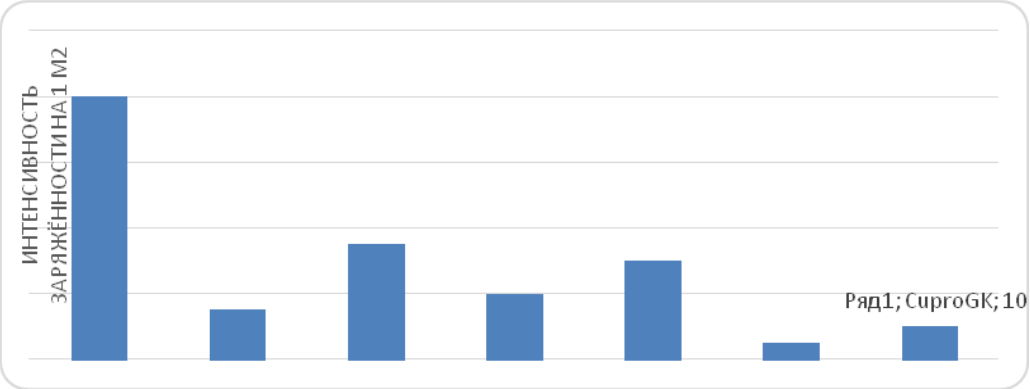


Рис. 2. Интенсивность заряженности возбудителем септориоза на обработанных листьях пшеницы

Особый интерес вызывает тот факт, что на обработанных растениях пшеницы значительно снижается репродуктивная способность патогенов. Так, при искусственном заражении листьев возбудителем септориоза количество образовавшихся репродуктивных пропагул на единицу пораженной поверхности в вариантах обработки 2^1-бензилокси-3,4-пропилендиокси халконэпоксидами (Ia-г, IIa-г, IIIa-б, IVa-б) оказалось в 1,6÷1,9 раза, а при обработке CuproTechGK и CuproGK в 8,8÷13,3 раза меньше по сравнению с контролем (рис. 2). Это значит, что, не препятствуя полностью проникновению патогена в ткани растения и его развития в них, обработка приводит к существенному снижению общего инфекционного фона в популяции и позволяет предотвратить эпифитотийный характер развития заболевания.

Заметное угнетение генеративной функции в целом наблюдалось для всего комплекса различных грибов, развивающихся на пшенице**.**

Исследование влияния Glinbut на рост и развитие пшеницы. Определение активности комплекса проводилось на отечественном сорте пшеницы «Дустлик». Для определения биологической активности комплекса Glinbut посевные материалы (зерна) протравливали и опрыскивали в вегетационных периодах. В качестве контроля использовали воду.

Перед посевом зерна пшеницы сорта «Дустлик» обрабатывали из расчета: 1 тонна зерна раствором Glinbut в концентрации 10^{-8}М в 20 литрах воды. Продолжительность протравления зерен пшеницы составляет до 1 часа. Протравление проводится до посева зерен пшеницы. После протравления зерна пшеницы упаковываются в бумажные мешки, которые можно хранить в сухих помещениях до посева в течение 1 месяца. Посев

зерен пшеницы проводили из расчета 200 кг на 1 гектар. Через 7 дней вели фенологические наблюдения за ростом и развитием пшеницы.

Проросшие ростки пшеницы «Дустлик» опрыскивали с помощью ручного ранцевого аппарата Forte ОГ-12 (производство Украина) рабочим раствором Glinbut (10^{-8}М) из расчета 400 литров на один гектар посевной площади (Результаты представлены в табл.3).

Таблица 3.

Влияние супрамолекулярного комплекса Glinbut на рост и развитие пшеницы сорта «Дустлик»

Используемые препарата	Высота растений см.	Количество кущения шт.	Масса (г.) зерна в 1 колоске	Количество зерен в 1 колоске	Масса (г.) 1000 зерен
	Варианты экспериментов				
	(А) Обработка (протравление) зерен перед посевом				
Контроль (H_2O)	93,5±0,3	1,9±1,1	1,6±0,5	23,7±1,4	40,3±1,6
Эпин (10^{-7}М)	98,2±0,1	2,6±0,6	2,0±0,7	27,8±1,3	46,2±1,8
Glinbut (10^{-8}М)	98,7±2,5	2,5±0,5	2,2±0,6	27,3±1,5	45,9±1,9
(Б) Опрыскивание во время вегетативного периода					
Контроль (H_2O)	94,0±0,3	1,8±0,5	1,7±0,4	24,8±2,3	41,0±2,6
Эпин (10^{-7}М)	102,8±0,4	2,8±0,3	2,2±0,5	28,4±2,4	46,1±2,1
Glinbut (10^{-8}М)	102,5±0,5	2,9±0,5	2,2±0,5	29,4±1,3	45,8±1,8
(В) Обработка зерен перед посевом и опрыскивание в вегетативном периоде					
Контроль (H_2O)	94,7±0,34	1,9±0,3	1,7±0,3	24,6±1,7	39,8±2,5
Эпин (10^{-7}М)	106,1±0,29	2,9±0,3	2,5±0,8	34,4±0,6	48,5±1,6
Glinbut (10^{-8}М)	105,8±1,03	3,1±0,4	2,6±0,8	34,8±0,4	48,3±3,4

Из данных, приведенных в табл.5, видно, что супрамолекулярный комплекс моноаммониевой соли ГК с индолилмасляной кислотой (Glinbut), обладает высокой биологической активностью и оказывает стимулирующий эффект на рост и развитие пшеницы, который сильно отличается по сравнению с коммерческим препаратом «Эпин». Биологический эффект Glinbut сходен с таковым для препарата «Эпин» по всем показателям (рост проростков, количество кущения и масса зерен) и на всех стадиях обработки – протравления и опрыскивания, однако этот эффект достигается при использовании препарата в концентрации, которая в 100 раз ниже, чем «Эпин». Более того, преимуществом Glinbut является, то что этот препарат природного происхождения и не обладает токсическими свойствами. Следует отметить существенное преимушество Glinbut которое заключается в том, что процесс его получения на 5 стадий меньше, чем для препарата «Эпин».

Далее проанализировано влияние супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК, кинетин) на показатели всхожести-развития растений. Ниже приведены значения влияния супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) в полевых условиях на составные элементы показателя урожайности сорта пшеницы (табл.4).

При этом отмечено, что показатели урожайности пшеницы на заданной единице площади до ~50% г рассчитываются в связи со значением плотности растений, образующих колос.

Таблица 4

Влияние супрамолекулярных комплексов ГК:Фитогормоны (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) в полевых условиях на составные элементы показателей урожайности сорта пшеницы «Краснодар-99» (*M±m*)

Варианты эксперимента	Высота растения (мм)	**Число продуктивных растений** (штук/м^2)	**Число кустов в растении** (штук)	**Длина колоса** (мм)	**Количество зерен в колосе** (штук)	**Масса 1 000 штук зерен** (г)
Контроль	924,6±5,4	463,8±6,8	3,4±1,2	85,7±3,4	32,5±3,8	38,8±7,4
ГК:ИУК (4:1) 100 мкМ	960,3±3,4**	476,3±4,6**	3,6±2,4**	106,5±4,4**	43,6±6,3**	42,8±6,7**
ГК:НУК (4:1) 100 мкМ	954,4±5,9**	471,3±4,9**	4,1±2,4**	103,4±4,7**	41,5±6,3**	40,5±6,7**
ГК:ИМК (5:1) 100 мкМ	946,5±6,2**	468,4±5,3**	3,8±2,7**	94,2±4,5**	34,2±4,4*	39,4±5,8**
ГК:Кинетин (4:1) 100 мкМ	932,2±6,6**	478,4±4,5**	3,7±1,8**	102,4±6,8**	42,7±5,2**	41,2±3,7**

При этом показатель урожайности составляет 58,5±2,6 ц/га (100%), при обработке зерна перед посевом в 100 мкМ концентрации, а также при методе распыления растений в фазе завязей в периоде вегетации в условиях обработки с ГК:ИУК (4:1), ГК:НУК (4:1), ГК:ИМК (5:1) и ГК:Кинетином выявлено, что показатель урожайности в отношении к контролю повышается на 51,9% (88,9±3,7 ц/га); 35,4% (79,2±3,4 ц/га); 7,9% (63,1±4,5 ц/га) и 43,9% (84,2±5,8 ц/га) соответственно (рис.4Б).

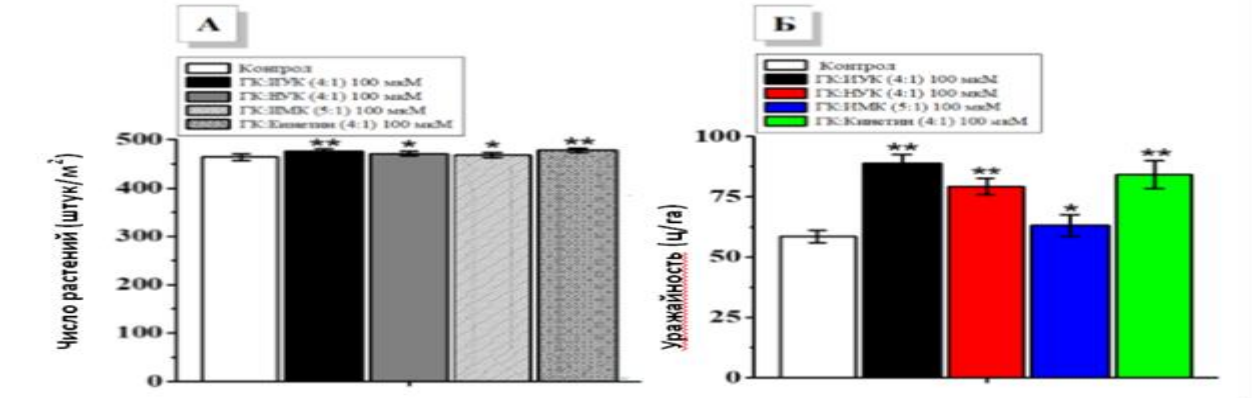


Рис.3. Влияние супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) в полевых условиях на количество растений в отношении к единице

площади (штук/м^2) (А) и на урожайность (Б) пшеницы сорта "Краснодар": А. На оси ординат – количество растений (штук/м^2); Б. На оси ординат - урожайность (ц/га) (* - p<0,05; ** - p<0,01).

В ходе проведения исследований осуществлено изучение влияния супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК и кинетина) в лабораторных условиях на показатели всхожести хлопчатника сорта «С-4727». Из полученных результатов (табл.5) можно отметить, что под влиянием супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) (100 мкМ) в лабораторных условиях в отношении к контролю показатели длины стебля хлопчатника сорта «С-4727» (см), длины корня (см) и массы проросшей биомассы (г) повысились в заметной степени.

В условиях эксперимента степень прорастания семян хлопчатника в контрольной группе на 10-сутки составила 82,4±3,4%, в условиях экспериментального засоления (NaCl=200 мМ). Отмечено, что значение этого показателя снизилось на 36,5±4,2%.

Таблица 5

Влияние супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК и кинетина) в лабораторных условиях на показатели всхожести семян хлопчатника сорта «С-4727» (*Gossypium hirsutum* L.) (M±m)

Экспериментальные варианты	**Длина стебля** (см)	**Длина корня** (см)	**Масса проросшей биомассы** (г)	
			Во влажном состоянии	В сухом состоянии
Контроль	5,4±0,08	3,2±0,04	2,34±0,06	0,45±0,02
ГК (100 мкМ)	4,6±0,04	2,8±0,03	2,12±0,04	0,36±0,02
ИУК (100 мкМ)	7,3±0,05	4,7±0,02	4,25±0,05	0,54±0,03
ГК:ИУК (4:1), 100 мкМ	7,6±0,04	5,2±0,01	5,05±0,03	0,63±0,02
ГК:НУК (4:1), 100 мкМ	3,7±0,01	3,7±0,02	3,39±0,03	0,44±0,04
ГК:ИМК (5:1), 100мкМ	5,5±0,02	3,3±0,04	3,48±0,06	0,37±0,03
ГК:Кинетин (4:1),100мкМ	7,2±0,01	5,1±0,02	4,08±0,04	0,55±0,02

Примечание: *- степень статистической достоверности в отношении к контролю p<0,05, **-p<0,01 (n=3-4).

В условиях экспериментального засоления (NaCl=200 мМ) выявлено, что в условиях инкубации супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) (100 мкМ) степень прорастания семян хлопчатника на 10-сутки соотвественно восстановилась до 74,1±5,6%; 56,8±2,4%; 63,2±3,5% и 70,9±2,6% (соответственно) (рис.4А).

Также, в экспериментах в контрольной группе энергия прорастания семян хлопчатника на 7-сутки составила 54,6±2,7%, в условиях экпериментального засоления (NaCl=200 мМ) значение этого показателя снизилось на 21,8±2,6%, и в этих условиях под влиянием инкубации супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) (100

мкМ) выявлено их восстанлвление соответственно до - 42,5±3,6%; 30±2,5%; 39,6±2,8% и 28,3±3,7% (рис. 5Б). Также, в экспериментах в контрольной группе энергия прорастания семян хлопчатника на 7-сутки составила 54,6±2,7%, в условиях экпериментального засоления (NaCl=200 мМ) значение этого показателя снизилось на 21,8±2,6%, и в этих условиях под влиянием инкубации супрамолекулярных комплексов ГК:ФГ (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) (100 мкМ) выявлено их восстанлвление соответственно до - 42,5±3,6%; 30±2,5%; 39,6±2,8% и 28,3±3,7% (рис. 4Б).

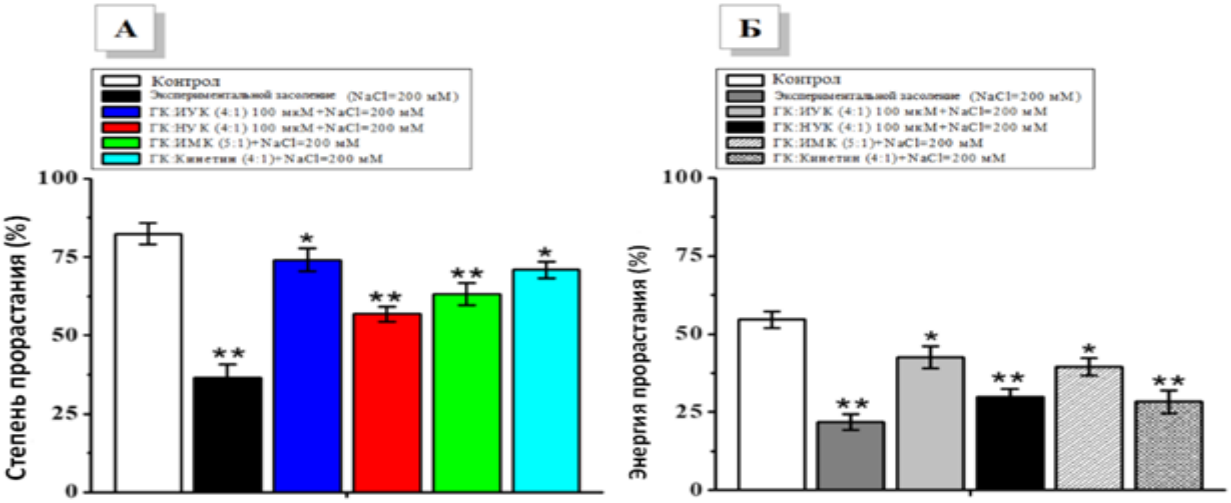


Рис.4. Влияние супрамолекулярных комплексов ГК:Фитогормоны (ИУК, НУК, ИМК и кинетин) в условиях экспериментального засоления (NaCl=200 мМ) на степень прорастания (А) и на энергию прорастания (Б) сорта хлопчатника «С-4727» (*Gossypium hirsutum* L.) (Б).

А. На оси ординат – степень прорастания семян хлопчатника (%);

Б. На оси ординат – энергия прорастания (%)(* - p<0,05; ** - p<0,01).

В четвертой главе диссертации **«Физиолого-Биохимическая характеристика влияния препаратов на рост-развития и устойчивости пшеницы»** проанализированы результаты влияния препаратов CuproTechGK, CuproGK и Халконэпоксиды на физиолого-биохимические показатели проростков пшеницы**.**

Интенсивность ростовых процессов в проростках связана с содержанием в них фитогормонов, в том числе ИУК. В связи с этим было определено содержание свободной ИУК и 2,4-Д в листьях пшеницы через 24 часа после обработки листьев гербицидом. Результаты определения влияния препаратов CuproTechGK, CuproGK, их композиции на содержание свободной ИУК и гербицида 2,4-Д (через 24 часа после его внесения) в проростках приведены в табл.6.

Таблица 6.

Влияние экзогенных регуляторов на содержание ИУК и 2,4-Д в листьях проростков озимой пшеницы, мг/кг сырой массы

Образец	ИУК без обработки 2,4-Д	ИУК с обработкой 2,4-Д	Содержание 2,4-Д

Контроль	2,36	1,91	18,46
CuproTechGK	4,14	2,78	12,43
CuproGK	4,07	2,57	13,84
Халконэпоксид	3,86	3,09	9,62
НСР0,95	0,99	0,59	4,36

Препараты CuproTechGK, CuproGK и Халконэпоксиды, активируя рост проростков, способствуют повышению содержания ИУК в листьях на 63,8 – 75,4 % в сравнении с контролем. Обработка проростков озимой пшеницы гербицидом 2,4-Д ингибирует рост, снижая содержание ИУК в листьях на 19,1 % в сравнении с контролем. Совместное применение препаратов CuproTechGK, CuproGK и Халконэпоксидов с гербицидом 2,4-Д повышают содержание свободной ИУК в листьях проростков на 34,6 – 61,8 % в сравнении с гербицидом.

Проведенный анализ показал, что наибольшее влияние имеет фактор А - гербицид (42,1 %), наименьший – фактор С CuproGK (14,6 %). Наибольшее взаимодействие факторов отмечается для факторов ВС (13,8%) и наименьшее для АВ (0,1%).

Таким образом, наблюдается синергизм взаимодействия препарата CuproTechGK и CuproGK на содержание ИУК в проростках (рис. 5).

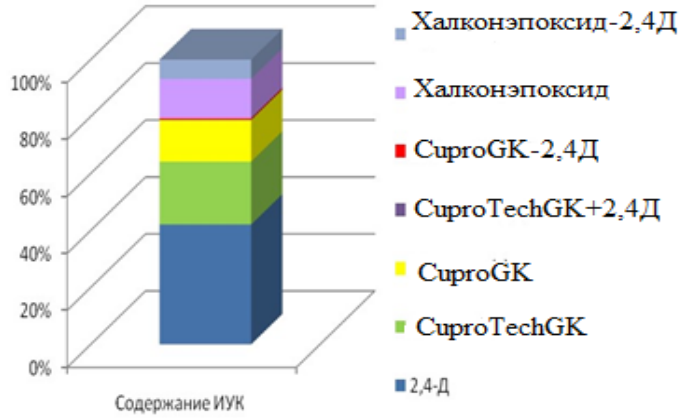


Рис. 5. Доля влияния факторов на содержание ИУК в проростках озимой пшеницы, %

Итак, изучаемые антидоты ускоряют разрушение гербицида в листьях проростков, снижая его токсическое воздействие на синтетические процессы. Более высокое содержание ИУК в проростках в вариантах с CuproTechGK, CuproGK и Халконэпоксидами согласуется с большей их оводненностью, так как ИУК активирует приток питательных веществ и воды в клетки, размягчая их стенки и, тем самым, активируя ростовые процессы, что и обусловливает увеличение длины побегов.

Результаты влияния изучаемых препаратов и Халконэпоксидов на содержание белка, суммарной РНК, ДНК, РНК/ДНК и суммы свободных аминокислот в проростках озимой пшеницы приведены в табл. 10.

Установлено, что 2,4-Д снижает содержание белка в проростках пшеницы на 2,36% вследствие ингибирования его синтеза, о чем свидетельствует уменьшение значения показателя соотношения РНК/ДНК на 40,5%. Увеличение соотношения содержания суммы свободных аминокислот к содержанию белка в проростках в этом варианте опыта на 31,8 % больше в сравнении с контролем, что свидетельствует об активации гидролитических процессов. Препарат CuproTechGK и Халконэпоксиды увеличивают содержание белка в листьях проростков на 0,62 – 0,72% вследствие активации белкового синтеза, о чем свидетельствует повышение отношения РНК/ДНК на 23,48 % и 48,78 %, соответственно, в сравнении с контролем.

Таблица 7

Содержание белка, мг/г, суммарной РНК, ДНК и суммы свободных аминокислот в листьях проростков озимой пшеницы, мг/кг

Вариант	Белок	суммарная РНК	ДНК	суммарная РНК/ДНК	Сумма свободных аминокислот	Сумма своб. аминокислот белок
Контроль	21,9	4,22	1,29	3,28	3,19	0,15
Гербицид 2,4-Д	19,54	1,33	0,68	1,95	3,76	0,19
CuproGK	19,48	4,35	1,12	3,89	2,79	0,14
CuproTechGK	22,52	4,41	1,09	4,05	3,23	0,14
Халконэпоксид	22,62	5,13	1,05	4,88	2,85	0,13
CuproGK +2,4Д	20,56	3,23	1,15	2,81	3,67	0,18
CuproTechGK + 2,4-Д	24,32	3,09	1,04	2,97	3,49	0,14
Халконэпоксид +2,4-Д	23,89	3,24	1,12	2,89	3,58	0,15
НСР0,95	0,52	1,06	0,15	0,76	0,84	0,02

В вариантах с применением гербицида совместно с препаратами CuproTechGK, CuproGK и Халконэпоксидами, содержание белка увеличивается на 1,02 – 4,78% в сравнении с гербицидом в связи с активацией его синтеза, так как отношение РНК/ДНК повышается на 44,1 – 52,3% в сравнении с гербицидом. Соотношение содержания суммы свободных аминокислот к содержанию белка в вариантах внесения гербицида с CuproTechGK, CuproGK и Халконэпоксидами снижается на 36,8%, 10,7% и 29,6%, соответственно, в сравнении с гербицидом, что характеризует меньшую интенсивность распада белка в проростках.

Воздействие регуляторов CuproTechGK на гормональный баланс адаптации пшеницы. Проведено комплексное изучение изменения содержания цитокининов, ИУК и АБК, темпов роста в онтогенезе пшеницы при засолении почвы NaCl.

Заложенные опыты: 1. контроль; 2. 2% NaCl, 3. 2,5% NaCl, 4. 3% NaCl, 5. контроль + 6-БАП, 6. 2% NaCl + 6-БАП + CuproTechGK (0,5%), 7. 2,5% NaCl + 6-БАП + CuproTechGK (0,5%), 8. 3% NaCl + 6-БАП + CuproTechGK

(0,5%), 9. контроль + АБК, 10. 2% NaCl + АБК, 11. 2,5% NaCl + АБК, 12. 3% NaCl + АБК. NaCl вносили в виде раствора с поливной водой при прорастании (лабораторные опыты), и в фазу трех листьев (вегетационные опыты). Опрыскивание раствором 6-БАП ($1x10^{-6}$ М) и АБК ($1x10^{-6}$ М) совместно раствором CuproTechGK (0,5%) в вегетационных опытах проводили в фазу кущения (III этап органогенеза), в лабораторных опытах – на следующий день после внесения NaCl. Концентрации вносимых гормонов и NaCl устанавливали путем подбора с учетом особенностей выбранного объекта. Контрольные растения опрыскивали водой. На протяжении онтогенеза определяли интенсивность ростовых процессов (массу органов растений), количество свободных цитокининов (зеатина), ауксинов (ИУК), абсцизовой кислоты методом ИФА. Растительные образцы отбирали в основные фазы онтогенеза, начиная с фазы трех листьев, в 4-х кратной биологической и 3-х кратной аналитической повторностях.

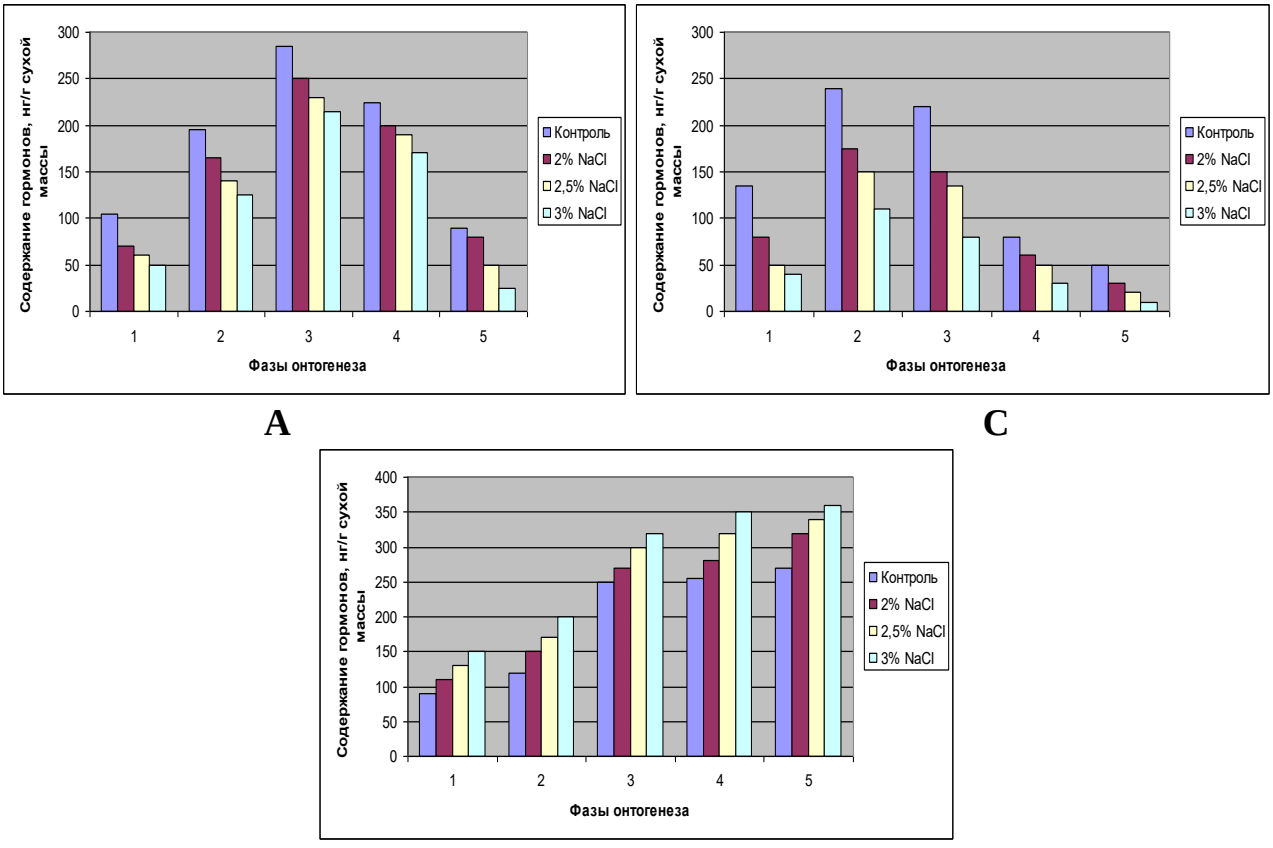


Рис.6. Содержание эндогенных гормонов (А-цитокинины, Б-АБК, С-ИУК) при различном уровне засоления NaCl, нг/г сухой массы

Анализ полученных данных позволяет, прежде всего, сопоставить изменение в онтогенезе гормонального баланса с темпами роста пшеницы. На протяжении вегетационного периода содержание зеатина, ауксина и отношение цитокинин+ИУК/АБК изменяется по одновершинной кривой с максимумом в фазы колошения и цветения (рис. 6).

Изменение условий выращивания – внесение NaCl–заметно отразилось на гормональной ситуации и, как следствие, на темпах роста пшеницы. Особенно ярко это проявилось при высокой дозе NaCl (3%). Растения этого варианта отличались резким снижением содержания зеатина, ИУК и повышенным уровнем АБК, что привело к уменьшению отношения цитокинин+ИУК/АБК. Вместе с тем, большее отклонение в реакции фитогормональной системы от нормы (вариант без внесения NaCl) наблюдали в первые фазы (после внесения NaCl), тогда как к концу вегетации (фаза молочной спелости) действие соли сглаживалось (рис.6).

Следует отметить, что изменение содержания эндогенных гормонов и их соотношения при действии стресс-факторов имеет приспособительное значение. Внешние условия, в том числе и засоление, являются пусковыми механизмами, включающими реагирование гормональной системы и, таким образом, стоящими у начала цепи регуляторных процессов.

Обработка 6-БАП как в варианте без внесения NaCl, так и, что особенно важно, в условиях засоления NaCl повысила содержание ростостимулирующих гормонов (цитокининов и ауксинов) и АБК, при этом отношение цитокинин+ИУК/АБК возрастает. На фоне таких изменений в гормональном балансе отмечается увеличение темпов роста.

Таким образом, можно считать, что экзогенное внесение цитокининов способствует формированию адаптационных способностей пшеницы к действию солей.

Влияние CuproTechGK, CuproGK и халконэпоксидов на содержание фенолкарбоновых кислот в проростках пшеницы. Препараты CuproTechGK, CuproGK и халкоэпоксиды увеличивают содержание хлорогеновой, кофейной кислот и β-фенилаланина в листьях проростков озимой пшеницы в сравнении с контролем. Гербицид снижает содержание хлорогеновой, кофейной кислот, но повышает содержание β-фенилаланина в проростках. Совместное применение гербицида с препаратами CuproTechGK, CuproGK и Халконэпоксидов способствует увеличению содержания хлорогеновой, кофейной кислот и β-фенилаланина, в сравнении с гербицидом и контролем.

Полученные данные свидетельствуют о том, что снижение содержания хлорогеновой кислоты в листьях пшеницы может способствовать снижению устойчивости проростков к поражению фитопатогенными микроорганизмами и согласуются с результатами модельного опыта по определению устойчивости проростков к поражению ржавчиной в различных вариантах опыта с использованием исследуемых препаратов. Содержание хлорогеновой кислоты при воздействии препаратов согласуется со ростом и развитией, пораженных ржавчиной, т.е. препараты снижают поражение растения ржавчиной, что способствует увеличению их развитию (Ккорр = 0,88).

Таблица 8

Содержание ИУК и хлорогеновой кислот в проростках озимой пшеницы, мг/кг

Вариант опыта	ИУК	Хлорогеновая кислота
Контроль	2,36	16,1
CuproTechGK	4,14	29,3
CuproGK	4,07	26,9
Халкоэпоксиды	3,86	26,2
2,4-Д	1,91	13,4
2,4-Д+ CuproTechGK	2,78	23,1
2,4-Д+ CuproGK	2,57	22,1
2,4-Д+халконэпоксид	3,09	24,6
НСР 0,95	0,7	4,5

Хлорогеновая кислота играет также большую роль в регуляции содержания ИУК в тканях растений, поскольку ингибирует фермент, разрушающий ИУК, представляющий собой оксидазу β-ИУК. Результаты исследований приведены в табл.8. Нами установлена высокая корреляционная зависимость между содержанием ИУК и хлорогеновой кислоты (К корр = 0,93).

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что хлорогеновая кислота выполняет важную роль в регуляции как ростовых процессов, так и устойчивости растений к поражению фитопатогенами.

Экономическая эффективность применения препарата CuproTechGK на озимой пшенице. Применение композиции препаратов CuproTechGK и CuproGK в хозяйствах Каракалпакстана в 2017 - 2020 гг способствовало повышению урожайности зерна, рентабельности продукции, увеличению прибыли и выручки от реализации, снижению себестоимости на фоне небольшого увеличения затрат на производство продукции.

Установлено, что совместное применение препаратов CuproTechGK и CuproGK позволяет снизить себестоимость продукции на 17,4 сум/ц. (в среднем за 2017-2020 гг.), при этом выручка от реализации увеличилась на 5,3 тыс. сум/ га, а затраты на производство снизились на 2,5 тыс. сум /га, в сравнении с контролем. В результате прибыль от реализации зерна составила 2,9 тыс.сум/га и рентабельность продукции повысилась на 6,8% в сравнении с контролем. Экономические показатели производства зерна озимой пшеницы с применением композиции препаратов CuproTechGK и CuproGK свидетельствуют о целесообразности этого агроприема.

ВЫВОДЫ

1. Впервые синтезированы Халконэпоксиды и их воздействия на устойчивость растений озимой мягкой пшеницы к гербициду 2,4-Д и поражению фитопатогенами, достигнута урожайность 7-7,5 ц / г, а также повышение качества зерна.

2. Получены супрамолекулярные (Glinbut, Glinnats), микроэлементные (CuproGK) комплексы ГК, выявлен их эффект синергизма при комплексном воздействии на пораженные ржавчины озимой пшеницы, что позволяет существенно снизить токсическое воздействие фитопатогена. CuproGK по своей эффективности представляют интерес для практического применения путем предпосевной обработки инфицированных семян озимой пшеницы для улучшения их посевных качеств.

3. Доказано проявление антидотной активности для препаратов CuproGK и Халконэпоксидов к гербицидам группы 2,4-Д и элиситорной активности, повышающей устойчивость растений озимой мягкой пшеницы к поражению септориозом;

4. Композиции гербицида с CuproGK и Халконэпоксидами проявляют синергизм действия и снижают токсичность гербицида для озимой пшеницы, ускоряя разрушение гербицида в листьях проростков на 25,0 - 32,7 %, снижая его токсическое воздействие на синтетические процессы.

5. Более высокое содержание ИУК в проростках в вариантах с CuproTechGK, CuproGK и Халконэпоксидами (1,78; 1,71; 1,5 мг/г, соответственно) согласуется с большей их оводненностью (1,7 ,1,4 , 1,3%, соответственно), так как ИУК активирует приток питательных веществ и воды в клетки, размягчая их стенки и, тем самым, активирует ростовые процессы, что обусловливает увеличение показателей длины побеговой системы на 29,8, 31,7, 36,6% в сравнении с гербицидом.

6. Совместное применение CuproGK и халконэпоксидов активирует синтез белка в листьях проростков озимой пшеницы, увеличивает его содержание на 0,62% (4,35 мг/г) в сравнении с гербицидом и снижает токсическое воздействие гербицида 2,4-Д на синтез белка вследствие проявления антидотной активности.

7. Доказано, что изменение эндогенного уровня АБК и ИУК под действием комплексов ГК с фитогормонами, CuproGK и Халконэпоксидов способствует росту устойчивости растений к абиотическим и биотическим стрессорам (септориоз, ржавчины), а также к гербицидам группы 2,4-Д;

8. Установлена биологическая активность и влияние CuproGK и Халконэпоксидов на синтез белка и содержание фенолкарбоновых кислот, являющихся предшественниками при синтезе лигнина, повышающих устойчивость растений озимой мягкой пшеницы к поражению септориозом.

9. CuproGK и Халкноэпоксиды проявляя антидотную активность к гербициду 2,4-Д активируют фотосинтетическую деятельность растений озимой пшеницы, увеличивают площадь листовой поверхности на 3,49-7,78 тыс. $м^2$/га, повышают фотосинтетический потенциал растений на 21–42%, чистую продуктивность фотосинтеза на 31,2-36,4%, что обусловливает увеличение продуктивности.

Рекомендации производству:

Разработаны высокоэффективные агротехнические приемы возделывания озимой мягкой пшеницы, в том числе:

для улучшения посевных качеств семян озимой пшеницы и предотвращения заражения растения ржавчиной рекомендуется протравливать семена с использованием 5% CuproGK с нормой внесения препаратов 20 литров на каждую тонну.

для повышения устойчивости растений озимой пшеницы к засухе рекомендуется вносить раствор халконэпоксидов в фазу начало трубкования в дозе по 5 г/га каждого препарата.

для снижения поражения растений пшеницы септориозно-бактериозной корневой гнилью, уменьшения распространения и развития болезни рекомендуется обрабатывать растения в фазу начало трубкования композицией растворов препратов халконэпоксидов и CuproGK с нормой внесения препаратов по 5г/га каждого.

SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03 / 05.06.2020.B.91.03 ON THE JUDGMENT OF SCIENTIFIC DEGREES AT THE GULISTAN STATE UNIVERSITY

KARAKALPAK STATE UNIVERSITY

ALLANIYAZOVA MAPRUZA KDIRBAEVNA

CHEMICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PLANT RESILIENCE INDUCTORS

02.00.10 –BIOORGANIC CHEMISTRY

DISSERTATION ABSTRACT
FOR THE DOCTOR OF SIENCE (DSc) ON BIOLOGICAL SCIENCES

Gulistan – 2020

This title of dissertation of doctor of sience (DSc) has been by Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2020.4.DSc/B124.

The dissertation has been prepared at the Karakalpak State University.

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

Scientific consultant:	**Kushiev Khabibjon Hojiboboevich** doctor of biological sciences, professor
Official opponents:	**Tseomashko Natalia Evgenyevna** doctor of biological sciences, senior researcher
	Abdullaeva Muborak Makhsumovna doctor of biological sciences, professor
	Abdullazhanova Nodira Gulamjanovna doctor of chemical sciences, senior researcher
Leading organization:	**Namangan State University**

Defense will take place on «7» December 2020 year 11^{00} at the meeting of the Scientific council DSc.03/05.06.2020.B.91.03. of the Gulistan State University at the following adress (Adress: 120100, 4thmicrodistrict, Gulistan city) Tel: (+99867) 225-24-90; fax: (+99867) 225-40-42, e-mail: bsu_info@edu.uz) .

The dissertation has been registered at the is Information Resource Center of the Gulistan State University (registered by № 1)

120100, 4thmicrodistrict, Gulistan city. Conference room of Gulistan State University.
Tel: (+99867) 225-24-90; fax: (+99867) 225-40-42
Abstract of the dissertation was distributed on «24» November 2020 y.
Protocol at the register № 1 dated «24» November 2020y.

Z. Tilyabaev
Deputy Chairman of the scientific council
doctor of biological sciences, professor

Z.Abdikulov
Scientific secretary of the scientific council
candidate of biological sciences, docent

N.Khashimova
Chairman of the scientific seminar under
the scientific council
doctor of biological sciences, senior researcher

ABSTRACT OF DSc DISSERTATION

The aim of the study is to create inductors that have the property of increasing the yield of wheat grain, plant resistance to herbicide 2,4-D, fungal attack, rust, septariosis, as well as the development of recommendations for production based on the study of their chemical and biological properties.

Object of research. As an object, THC, HA, obtained from the root of the plant of malt, phytohormones (ISK, NSK, IMC, kinetin), chalconepoxides, wheatgrass and bakeries were chosen.

The subject of the study is the physiological and biochemical features of the effect of supramolecular (phytohormones) and microelement (CuproGK) complexes of THC, HA and Halconepoxides, which are antidotes of the herbicide 2,4-D, on the seed quality, growth and development of cotton and winter wheat seedlings.

The scientific novelty of the research results is as follows:

chalconepoxides and their derivatives were synthesized, as well as the features of increasing the resistance of winter wheat to herbicide 2,4-D and the loss of phytopathogens were established for the first time;

the synergistic effectiveness of complex management of glycyrrhizic acid phytohormones, supramolecular (Glinbut, Glinnats), and microelement (CuproGK) complexes for winter wheat rust-affected plants has been proven;

a complex manifestation of antidote activity for cuprotechgk, CuproGK and halconepoxides to herbicides of the 2,4-D group and elicitor activity that increases the resistance of wheat seedlings to Septoria was found;

the excess of the amount of endogenous phytohormones ABA and IUC in plants under the action of phytohormones glycyrrhizic acid and supramolecular complexes CuproTechGK, CuproGK and chalconepoxides and their derivatives was revealed;

it has been proved that chalcone epoxides increase the resistance of winter wheat to biogenic and abiogenic stress factors in the field and the possibilities of their use in production have been developed;

it was found that CuproGK, Chalkonepoxides increase the amount of protein and indicators of the amount of phenolic carboxylic acids, which are derivatives of lignin, and increase the resistance of wheat seedlings to septoria blight;

Implementation of research results. Based on the scientific results obtained on the complexes of HA, halconepoxides and their biological activity:

The use of CuproGK preparations for halconepoxides with whole wheat protection from fungal diseases on sown areas of the Research Institute and Institute of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan (certificate for signing by the Minister of agriculture of the Republic of Karakalpakstan dated October 27, 2020 No. 01/07-2307). As a result, it became possible to increase the yield of wheat to 7.5-8.0 and 6.5-7.5 C / ha, along with increasing the resistance of wheat to fungal diseases.

The preparations CuproGK and Glinbut are used in scientific research of a suitable project for No. C-A-2018-004 “Creation of a biotechnological collection of pomegranates (Punica granatum L.) and development of technologies for obtaining pathogenic seedlings” when microcloning pomegranate varieties in vitro (Amendment of the Ministry of higher and secondary special education of the Republic of Uzbekistan dated October 26, 2020 for No. 89-03-4203). As a result, it was possible to stop the growth and development of pathogens in the nutrient medium under the influence of CuproGK drugs in vitro, and to delay the formation of vegetative organs in the callus tissue under the effective drug Glinbut;

Licorice root system treatment, production of technical glycyrrhizic acid and glycyrrhizic acid extraction, evaluation of the amount of glycyrrhizic acid in the root system was used in scientific research of a suitable project for No. A-M3-2019-41 “Creation of licorice technologies in salinization conditions to increase productivity and productivity of the root system” (reference of the Ministry of high and secondary special education of the Republic of Uzbekistan dated November 2, 2020 for No. 89-03-4361). As a result, it became possible to determine the amount of glycyrrhizic acid and establish a monitoring system.

Testing the results of investigations. The basic results of the research were discussed at 25, including 9 international and 16 national scientific and practical conferences.

Publication of research results. The main results of the dissertation were published in 43 scientific papers, including 15 scientific articles in journals recommended by the Republic of Uzbekistan and 1 patent applications.

Volume and structure of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, findings, conclusions, recommendations for production, a list of literary Easterners. The volume of the dissertation is 170 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть: Part I)

1. Мамутова А., Айтмамбетов А., Хиля В.П. Алланиязова М.К., Синтез и превращения 2^1-OR халконов и 2^1-OR халконэпоксидов //Журнал Химия природных соединений. - 2001. -№1.- С.23-27.
2. Шамуратов Б.А., Мавлянов С.М., Далимов Д.Н.Алланиязова М.К. Полифенолы некоторых сортов Gossypium hirsutum // Журнал Химия природных соединений. - 2003. - №6. - С. 494- 495.
3. Шамуратов Б.А., Мавлянов С.М., Далимов Д.Н., Алланиязова М.К. Ғуза ўсимлиги полифенолларининг вегетация даври мобайнидаги ўзгаришини сифат ва миқдор жиҳатдан ўрганиш //Доклады АН РУз. - 2004. - №4. -С.60-63.
4. Shopulatov U. Allaniyazova M.K, Gafurov M.B. Kushiev H.X. The influence of physiologically active substances on the development of fungous diseases of winter wheat // International journal of current advanced research. - 2018. - Vol.7.- P.14735-14739. (№23. SJIF, IF – 6.6)
5. Номозов О.М., Джуманова З.К., М.К.Алланиязова М.К. Исследование интерферон индуцирующей активности препарата мегаферон// Universum: химия и биология. электронный научный журнал.- 2018.- №11 (53). - С.12-14.
6. Шопулатов Ў., Алланиязова М.К, Кушиев Х.Х., Джуманова З., Нуриева М. Глицирризин кислотаси тузларининг буғдойнинг ўсиши ва ривожланишига таъсири // ЎзМУ хабарлари журнали.-2018.- №3/2.-Б.212-215
7. Allaniyazova Mapruza, Shapulatov Utkir, Hojiboboeva Sarbinoz, Kushiev Khabibjon Effects of the copper component of Glycyrrizic acid (CuproTGK) on growth and development of wheat // Journal of critical reviews.- 2020.- ISSN- 2394-5125.- vol 7.- ISSUE 14.- P.3939-3944. (№3. Scopus. IF-0,6)
8. Алланиязова М.К., Нагметов О., Кушиев Х.Х., Бекпанов Б.А., Назарымбетов И. Применение glinbut - стимулятора роста на семена яровой пшеницы //Universum. Химия и биология.- 2020.-№ 9 (75).- С.22-24.
9. Алланиязова М.К., Шапулатов У., Кушиев Х.Х. Стимулирующие и фунгитоксичные свойства микроэлементных компонентов глициризиновой кислоты //Universum. Химия и биология. - 2020.-№ 9 (75).- С.25-29.
10. Шапулатов У.М., Алланиязова М.К., Гафуров М.Б., Кушиев Х.Х. Влияние физиологически активных веществ на рост и развитие пшеницы //Universum. Химия и биология.- 2020.-№9 (75).-С.30-33.

II бўлим (II часть; Part II)

11. Мамутова А., Айтмамбетов А., Алланиязова М.К., Синтез и реакция 2^{1}-бензил-окси-3,4-пропилен-диокси халконэпоксидов //Вестник ККО АН РУз.- Нукус. - 2000.- №6,7.- С.34-36.

12. Мамутова А., Айтмамбетов А., Алланиязова М.К., Встречный синтез 3-(1,4-бензодиоксан-6-ил)-7-мет-оксихромона //Вестник ККО АН РУз.- Нукус.- 2001.- №3.- С.31-32.

13. Шамуратов Б.А., Алланиязова М.К. Gossypium hirsutum L. ўсимлиги органик кислоталари //Вестник ККО АН РУз. - Нукус. - 2005. -№1-2. - С.19-20.

14. Шамуратов Б.А., Алланиязова М.К. Gossypium hirsutum L. ўсимлиги органик кислоталари //Вестник ККО АН РУз. - Нукус. - 2005. -№1-2. - С.19-20.

15. Djuraev A.Tulkin, Mapruza K.Allaniyazova, Khabibjon Kh.Kushiev. Adaptation of wheat in the conditions of salinity //International journal of Recent scientific research. -2019.- Vol. 10.- ISSUE 11(F). - P.36103-36106. DOI: http://dx.doi.org/10.24327/ijrsr.2019.1011.4238

16. Shapulatov U., Allaniyazova M., & Kushiev Kh. (2020). Effect of Antifungal and Stimulating Properties of Glycyrrhizic Acid Components on the Growth and Development of Winter Wheat. *Bulletin of Science and Practice*, *6*(11),197-205. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/23

17. Allaniyazova, M., Shapulatov, U., & Kushiev, Kh. (2020). Stimulating Properties Derivatives of Glycyrrhizic Acid. *Bulletin of Science and Practice*, *6*(11), 206-212. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/24

18. Алланиязова М.К., Шапулатов У., Хожибобоева С.Х., Кушиев Х.Х. Влияния комплексы глицирризиновой кислоты на грибковым болезням озимой пшеницы //Jurnal Karakalpak of Scince.- 2020.- Vol 2.-P.23-31.

19. Алланиязова М.К., Курбанбаева П., Пирниязов А. Изучение химического состава маслы семян косточек растения Elaeagnus angustifolia L. //Материалы III Всероссийская научная конференция «Новые достижение в химии и химической технологии растительного сырья».- Барнаул.- 2007.- Кн. 2.- С. 148-151.

20. Mavlyanov S.M., Allaniyazova M.K., Dalimov D.N. Polyphenols of Gossypium L. //5^{th} International Symposium on the Chemistry of natural Compounds. - Tashkent. -2003 may 20-23.-P.122.

21. Атажанова З., Нурманов Б., Далимов Д.Н., Кушиев Х.Х. Бийдай өсимлиги қурамындағы полифеноллар муғдарының өсиў регуляторларға тәсирин үйрениў //«Жанубий Оролбўйи табиий ресурсларидан оқилона фойдаланиш муаммолари» респ.илмий-амалий конференция материаллари тўплами. - Нукус.- 2013.- Б.122-123.

22. Исмоилова К.М., Кушиев Х.Х., Алланиязова М.К., Атажанова З. Изучение стимулирующих свойств компонентов глицирризиновой кислоты //ЎзФА ҚҚБ Ахборотномаси. -2014. - №3.- С.10-14.

23. Алланиязова М.К., Тлеуниязова А., Далимов Д.Н. Anabasis apylla өсимлигинен ажыратылған лупинин алкалоидының модификациясын үйрениў //Материалы V международной научно-практической конференции «Проблемы рационального использование и охрана биоресурсов Южного Приаралья». - Нукус.- 2014.- С.9-10.

24. Алланиязова М.К., Тлеуниязова А., Далимов Д.Н. Спектральное изучение простых эфиров алкалоида лупинина //Сборник научных трудов КГУ.-Нукус.-2015.-С. 84-85.

25. Алланиязова М.К., Атажанова З.С. Нуриева М. Glycyrriza clabra L. (боян) өсимлигиниң химиялық қурамын үйрениў //«Фан ва тарбиянинг долзарб масалалари» Респ. научно-теоретической и практической конференции. -Нукус.-2016. - V часть.- С.156-157.

26. Алланиязова М.К., Атажанова З.С. Пирназаров Б. Қорақалпоғистон Республикасида ўсадиган Glycerriza glabra L.(ширинмия) ўсимлигини истиқболли фойдаланишнинг кимёвий асослари //Материалы VI международн. научно-практич. конференции «Проблемы рационального использование и охрана биоресурсов Южного Приаралья».- Нукус.- 2016.- С.26-27.

27. Аблакулова Н., Муратова Д, Қўшиев Ҳ,Х., Алланиязова М.К., Атажанова З. Буғдойнинг занг замбуруғи ривожланишини идора этишда табиий бирикмаларнинг самарадорлиги // Материалы VI научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья».- Нукус.- 2017.-С.5-6.

28. Алмаматов Б., Саъдуллаева О., Қўшиев Ҳ.Ҳ., Алланиязова М.Қ. Глицирризин кислотаси тузларини картошканинг каллус тўқималарини ривожланишидаги стимуляторлик хусусиятлари //Материалы VI научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья».- Нукус.- 2017.-С.8-9.

29. Абдурахманова У., Алланиязова М.К .Глицирризин кислотасининг оғир металлар анализида қўлланилиши //«Өмири өрнек алым» академик Ә.Бахиевтың 80 жыллығы. Илимий-әмелий конференция. - Нукус.- 2017.- Б.14-15.

30. Алланиязова М.Қ, Шопулатов Ў.,.Қўшиев Ҳ.Ҳ,. Реймов А. Перспективы создания фунгитоксичных препаратов из местного сырья корневище солодки // Материалы Международной научно-практической конференции «Фундаментальные научные исследования».- Казахстан, Астана.- 2018.- С.142-144.

31. Жўраев Т., Алланиязова М.К, Қўшиев Ҳ.Ҳ., Джуманова З.К., Атамуратов Н.Е. Глицирризин кислотаси тузларининг стимуляторлик ҳусусиятлари //«Деградацияланган тупроқларни қайта тиклашда маҳаллий

минераллардан фойдаланишнинг самарадорлиги» номли республика илмий-амалий конференция материаллари.- Нукус.-2018.- Б.58-59.

32. Алланиязова М.К., Джураев Т., Кушиев Х.Х., Нуриева М.У. Влияние комплекса глицирризиновой кислоты на формирование структурных элементов урожая озимых сортов пшеницы // “Биология ва қишлоқ хўжалигининг ютуқлари, муаммолари ва истиқболлари”.- Республика илмий амалий конференция.- Ургенч.- 2018.- 2 жилд. - Б.49-51.

33. Гафуров М.Б., Матчанов А.Д., Юлдашев Х.А., Алланиязова М.К. Глицирризин кислота ва унинг қуйимолекуляр бирикмалар билан супрамолекуляр комплекслари //«Табиий бирикмалардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш истиқболлари».- Республика илмий-амалий анжуман материаллари.- ГулДУ.- 2018.- Б.73-74.

34. Ешимбетов А., Утениязов К.К., К.Косназаров, М.К.Алланиязова. Супрамолекуляр кимё таълими ва истиқболлари//«Табиий бирикмалардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш истиқболлари».- Республика илмий-амалий анжуман материаллари.- ГулДУ.- 2018.- Б.280-282.

35. Джуманова З.К., Алланиязова М.К., Хожамбергенов К. Изучение химического состава лоха восточного//СамГосМИ.- Проблемы биологии и медицины.- Международный научный журнал.-2018.-№4,2 (106). - С.119-120.

36. Алланиязова М.К., Реймов А., Кушиев Х.Х. Создание и исследование перспективных препаратов из шрота корни солодки Республики Каракалпакстана//Сборник международн. научно-практической конференции “Вопросы развития сфер образования, науки и культуры: теория, практика, опыт”.- Нур-султан, Казахстан.- 2019, 30 сентябрь.- С.8-9.

37. Алланиязова М.К., Шапулатов У.М., Кушиев Х.Х. Регуляция влияния абиотических факторов на рост и развития растений с использованием физиологически активных соединений//“Қорақалпоғистон республикасида кимё, кимёвий технология, нефт-газ ва енгил саноат соҳалари ривожининг долзарб муаммолари” номли респ.илмий-амалий конференция материаллари тўплами. – Нукус.- 2019.- Б. 66-68.

38. Алланиязова М.К, Джураев Т., Нуриева М.У Влияние комплекса глициризиновой кислоты с вторичными компонентами на формирование структурных элементов урожая озимых сортов.//“Қорақалпоғистон республикасида кимё, кимёвий технология, нефт-газ ва енгил саноат соҳалари ривожининг долзарб муаммолари” респ.илмий-амалий конференция материаллари тўплами. – Нукус.- 2019.- Б.100-101.

39. Алланиязова М.К., Кушиев Х.Х., Реймов А., Нуриева М.О. Синтез и исследование свойства производных глицирризиновых кислот//Материалы VIII Респ.научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья».- Нукус.-2019.- Б.13-14.

40. Алланиязова М.К., Гафуров М.Б., Кушиев Х.Х., Матчанов А.Д., Нуриева М.У. Создание перспективных стимуляторов роста выделенных из корней солодки произрастающего в Республике Каракалпакстана //

Материалы VIII Респ.научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». - Нукус.-2019. - Б.14-15.

41. Абдиниязова Г.Ж., Алланиязова М.Қ. Қорақалпоғистон Республикасида ширинмия ӯсимлиги илдизпоясидан истиқболли фойдаланишнинг аҳамияти //“Ӯзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар” мавзусидаги республика 16-кӯп тармоқли масофавий илмий онлаин конференция материаллари тӯплами.- Тошкент.- 2020.- 22 бӯлим.- Б.210-211.

42. Алланиязова М.Қ., Нуриева М. Синтез и изучение свойств производных глицирризиновых кислот получаемых из корня солодки Каракалпакстана //“Ӯзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар” мавзусидаги республика 16-кӯп тармоқли масофавий илмий онлаин конференция материаллари тӯплами.- Тошкент.- 2020.- 21 бӯлим.- Б.34-35.

43. Заявка на патент: IAP 20190129. Способ получения супрамолекулярного комплекса моноаммониевой соли 3-O-(2-O-β-D-глюкуронопирано-зил)-β-D-глюкуроно-пиранозид-3-β-гидрокси-11-оксо-12-ен-18β-н,20β-олеан-30-овой кислоты с индолилмасляной кислотой (Glinbut), обладающего ростстимулирующей активностью. Кушиев Х.Х., Джураев Т.,Тилябаев З., Алланиязова М.К. Гафуров М.Б., Матчанов О. // 2019.

Автореферат “Ўзбекистон кимё журнали” таҳририятида таҳрирдан ўтказилган.