

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
PhD.03.30.12.2019. В.72.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

СОБИРОВА МУҚАДДАС БАТИРОВА

**РИЗОБАКТЕРИЯЛАРНИНГ МАҲАЛЛИЙ ШТАММЛАРИ
АСОСИДА БИОПРЕПАРАТЛАРНИНГ АРТИШОК (*СYNARA
SCOLYMUS L.*) ИККИЛАМЧИ МЕТАБОЛИТЛАРИНИ ОШИРУВЧИ
БИОТЕХНОЛОГИК ПОТЕНЦИАЛИ**

03.00.12 – Биотехнология

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

Бухоро – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Собирова Мукаддас Батировна

Ризобактерияларнинг маҳаллий штаммлари асосида биопрепаратларнинг артишок (*Cynara scolymus L.*) иккиламчи метаболитларини оширувчи биотехнологик потенциали..... 3

Собирова Мукаддас Батировна

Биотехнологический потенциал биопрепаратов на основе местных штаммов ризобактерий для увеличения вторичных метаболитов артишока (*Cynara scolymus L.*) 21

Sobirova Mukaddas Batirovna

Biotechnological potential of biological preparates based on local strains of rhizobacteria to increase secondary metabolites of artichoke (*Cynara scolymus L.*) 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 43

**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
PhD.03.30.12.2019. В.72.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

СОБИРОВА МУКАДДАС БАТИРОВНА

**РИЗОБАКТЕРИЯЛАРНИНГ МАҲАЛЛИЙ ШТАММЛАРИ АСОСИДА
БИОПРЕПАРАТЛАРНИНГ АРТИШОК (*CYNARA SCOLYMUS L.*)
ИККИЛАМЧИ МЕТАБОЛИТЛАРИНИ ОШИРУВЧИ
БИОТЕХНОЛОГИК ПОТЕНЦИАЛИ**

03.00.12 – Биотехнология

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

Бухоро-2022

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.3.PhD/В654 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Жиззах Политехника институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Бухоро Давлат университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш веб саҳифасида (www.buxdu.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган

Илмий раҳбар:

Муродова Сайёра Собировна
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Норбоева Умида Тоштемировна
биология фанлари доктори, доцент
Таджиев Анвар Юлдашевич

Ётақчи ташкилот:

биология фанлари номзоди, доцент
Тошкент Давлат аграр университети

Диссертация ҳимояси Бухоро Давлат университети ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.В.72.02 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «24» 09, соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 200114, Бухоро вилояти Бухоро шаҳри М.Иқбол кўчаси., 11-уй. Бухоро давлат университети маъмурий биноси, 1 қават анжуманлар зали. Тел.: (+99865) 221-29-14; факс: (+998365) 21-27-07; e-mail: info@buxdu.uz

Диссертация билан Бухоро Давлат университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (1197 -рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 200114, Бухоро вилояти Бухоро шаҳри М. Иқбол кўчаси., 11-уй. Бухоро давлат университети маъмурий биноси, 1 қават анжуманлар зали.

Диссертация автореферати 2022 йил «12» 09 кунни тарқатилди.

(2022 йил «10» 09 даги 3 -рақамли реестр баённомаси).



А.Э.Холлиев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш раиси,
биология фанлари доктори, профессор

Н.Э.Рашидов

Илмий даража берувчи илмий кенгаш илмий
котиби, биология фанлари номзоди, доцент

Х.Т.Артикова

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
кошидаги илмий семинар раиси, биология
фанлари доктори, доцент

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунё амалиётида ишлаб чиқарилаётган фармацевтика препаратларининг тахминан 50% шифобахш ўсимликлардан олинадиган хом-ашёдан тайёрланмоқда. Экологик соф доривор ўсимликларни етиштиришда маҳаллий биологик фаол воситалардан фойдаланиш орқали иккиламчи метаболитлари синтезини кучайтириш долзарб масаладир. Бу борада дунё мамлакатларида бир қанча ишлар олиб борилмоқда. Масалан, Европа мамлакатларида биологик маҳсулотлардан фойдаланиш 80% ни, АҚШда - 50% ни, Россияда 2% ни ташкил этади¹. Ўсимлик иккиламчи метаболитлари орасида флавоноидлар марказий ўрин эгаллайдиган полифенол бирикмалар бўлиб, ўсимликлар онтогенезининг кўплаб асосий физиологик жараёнларида иштирок этиши билан бирга ўсимликларни ташқи муҳит салбий омиллари: юқори ҳарорат, ултрабинафша нурлар, вирусли, бактериал ва замбуруғли инфекциялардан ҳимоя қилишда катта аҳамиятга эга. Фармацевтикада препаратлар ишлаб чиқаришда ўсимлик таркибидаги флавоноидлар биологик фаоллигининг кенг спектри муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳонда сўнгги йилларда доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш, доривор ўсимликлар етиштириладиган плантациялар ташкил этиш ва уларни қайта ишлаш борасида илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бироқ, таҳлиллар доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, уларнинг плантацияларини ташкил этиш, қайта ишлаш орқали қўшимча қиймат занжирини яратиш зарурлигини кўрсатмоқда ва ушбу жараёнларда биомаҳсулотлардан фойдаланишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда доривор ўсимликларни ҳосилдорлигини ошириш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, тупроқ унумдорлигини ошириш борасида бир қатор илмий-тадқиқот ишлар олиб борилмоқда ва муайян ютуқларга эришилмоқда. Жумладан, доривор ўсимликларни етиштириш ва қайта ишлаш, уларнинг уруғчилигини йўлга қўйишни ривожлантириш бўйича илмий тадқиқотлар кўламини кенгайтиришга оид қатор чора-тадбирлар амалга ошириб келинмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 25 ноябрдаги “Биотехнологияларни ривожлантириш ва мамлакатнинг биологик хавфсизлигини таъминлаш тизимини такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлар тўғрисида”² ги ПҚ-4899 сонли қарорида назарда тутилган дастурда ўсимликларнинг ўсишини таъминловчи стимуляторлар ва биоўғитлар, янги хавфсиз экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун биотехнологияларни яратиш бўйича белгиланган вазифаларни амалга оширишда муҳим аҳамият касб этади.

¹ <https://propozitsiya.com/biologicheskie-preparaty-v-zashchite-rasteniy>

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 25 ноябрдаги ПҚ-4899 “Биотехнологияларни ривожлантириш ва мамлакатнинг биологик хавфсизлигини таъминлаш тизимини такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлар тўғрисида

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»³ги Фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 26 ноябрдаги ПҚ-4901-сон “Доривор ўсимликларни етиштириш ва қайта ишлаш, уларнинг уруғчилигини йўлга қўйишни ривожлантириш бўйича илмий тадқиқотлар кўламини кенгайтиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида”⁴ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ризобактериялардан фойдаланиш орқали доривор ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини тезлаштириш, уларни турли хилдаги ташқи таъсирлардан, касалликлардан ҳимоя қилиш ва етиштириладиган ҳосилнинг сифатини яхшилашга қаратилган бир қатор илмий-тадқиқотлар қатор хориж олимлари J. K. Vessey (2003), V. N. Nemavathi (2006), Ch. Hongda (2006), A. Fatma (2008), M. Yadegari (2010, 2015) ва бошқалар томонидан олиб борилган. Ю. Д. Смирнова (2017) ризобактериялар асосидаги препаратлар билан ўсимликларга ишлов бериш ҳосилдорликни ошириш билан бирга кимёвий ўғитлар сарфини камайтиришини таъкидлаган. I. M. Ghoneum (2005), M. Allahdadi (2016) Тиканли артишокнинг баъзи сифат хусусиятларига, яъни ҳосилдорлигига турли хил биологик препаратларнинг таъсирини баҳолаш учун тажрибалар олиб боришган.

Мамлакатимизда ҳам Д. Эгамбердиева (2011), Қ. Давранов (2013) ва бошқалар томонидан ўсимликлар ўсишини рағбатлантирувчи ва илдизни колонизация қилувчи бактерияларга асосланган бир қанча тадқиқотлар олиб борилган. З. Б. Номозова (2013) томонидан *Cynara scolymus L.* уруғпалла барглариининг анатомик тузилишидаги мослашиш хусусиятлари, А. А. Абзалов (2013) томонидан турли тупроқ шароитида ўсимлик томонидан азотли ўғитларни ўзлаштирилиши ва уларнинг самарадорлиги, Т. А. Миррахимова (2018) томонидан Тиканли артишокка асосланган "Cinaron Bio" препаратини стандартлаштириш натижалари олинган.

Ўзбекистонда доривор *Cynara scolymus L.* ўсимлигини ризобактериялар ассоциацияси ва у асосидаги биомахсулотлар билан етиштириш натижасида унувчанликни, ҳосилдорликни ҳамда ўсимлик иккиламчи метаболитлар синтезини оширишда биомахсулотларнинг ролини аниқлаш борасида етарли

³ Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида

⁴ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 26 ноябрдаги ПҚ-4901-сон “Доривор ўсимликларни етиштириш ва қайта ишлаш, уларнинг уруғчилигини йўлга қўйишни ривожлантириш бўйича илмий тадқиқотлар кўламини кенгайтиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида”

тадқиқотлар олиб борилмаган. Шу нуқтаи назардан, ризобактериялар ассоциацияси асосидаги биомаҳсулотни олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш масаласи долзарб ва илмий-амалий аҳамият касб этади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Миллий университетининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг ОТ-Ф-7-58 “Ризобактерияларнинг индолил-3-сирка кислота ҳосил қилиш жараёнидаги гетероҳалқали бирикмалар кимёвий хоссалари тадқиқоти” (2017-2021) мавзусидаги фундаментал лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Жиззах вилояти шароитида Артишок ўсимлигини етиштиришда маҳаллий ризобактериялар штаммлари асосида олинган биопрепарат ва “Элиситор”дан фойдаланиш стратегиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Маҳаллий ризобактериялар асосида биопрепаратларнинг *Synara scolymus L.*га нисбатан стимуляторлик хусусиятларини аниқлаш;

*Synara scolymus L.*нинг биологик хусусиятларига самарали таъсир этадиган биологик воситаларнинг скрининги;

Synara scolymus L. нинг асосий биокимёвий кўрсаткичларига самарали таъсир этувчи “Элиситор”ни ажратиб олиш;

“Элиситор” биологик воситасини ишлаб чиқариш технологик регламентини ишлаб чиқиш ва иқтисодий самарадорлигини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида “Замин-М” биопрепарати, янги олинган “Элиситор” биомаҳсулоти, эталон “Органика-С” (Россия), Тиканли артишок (*Synara scolymus L.*) ўсимлиги, иккиламчи метаболитлар рутин, гиперин, цинарозид, лютеолин, кверцетиннинг стандартлари олинган.

Тадқиқотнинг предметини биопрепаратнинг доривор *Synara scolymus L.* ўсимлиги ўсаётган тупроқ агрокимёвий кўрсаткичларига, ўсимликнинг ўсиш ва ривожланиш кўрсаткичларига таъсирини аниқлаш; ўсимлик баргидан олинган экстрактлар таркибидаги флавоноидлар, микро-макроэлементлар миқдорини таҳлил қилиш; ризобактериялар ассоциацияси асосидаги биомаҳсулотни олишнинг технологиясини ишлаб чиқиш ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида хромато-масс спектрофотометрик, агрокимёвий, дала тажрибалари, биотехнологик, микробиологик, биокимёвий, фотоколорометрик, биометрик ва статистик усуллардан фойдаланилган. Олинган тадқиқот натижаларининг статистик таҳлили Origin 8.6 (OriginLab Corporation, USA) компьютер дастури ёрдамида амалга оширилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк марта *Synara scolymus L.* ўсимлигини етиштиришда маҳаллий ризобактериялар асосидаги биопрепаратларнинг стимуляторлик хусусиятлари аниқланган;

маҳаллий биопрепарат “Замин-М”нинг *Cynara scolymus L.*нинг терапевтик метаболитлари – флавоноидларига таъсир этиш потенциали аниқланган;

маҳаллий биопрепаратнинг автолизати асосида ажратиб олинган янги “Элиситор” биологик маҳсулотини ишлаб чиқаришнинг лаборатория регламенти яратилган;

янги ажратиб олинган “Элиситор” таркибидаги биологик фаол учувчан органик бирикмалар компонентлари аниқланган;

илк марта “Элиситор”ни кичик саноат миқёсида олиш технологиясининг лойиҳаси ишлаб чиқилган, автоматлаштирилган шароитда кенг кўламда ишлаб чиқаришнинг оптимал технологик шароитлари ҳисоблаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

“Замин-М” биопрепаратидан фойдаланиш орқали Тиканли артишок уруғларининг унувчанлигини 4,18% га оширишга эришиш мумкинлиги аниқланган;

янги ажратиб олинган “Элиситор” биомаҳсулотини ишлаб чиқаришнинг технологик регламенти ишлаб чиқилган;

«Замин-М» биологик препарати ҳамда янги ажратиб олинган “Элиситор”ни Тиканли артишок (*Cynara scolymus L.*)да қўллаш самарадорлиги, препаратни ишлатиш меъёри, вақти, агротехник чоратadbирлар иловаси, ишлаб чиқаришга оид тавсиялар тақдим этилган;

“Элиситор” биомаҳсулотининг тажриба синов намунаси олиниб, унинг таъсирида Артишок (*Cynara scolymus L.*)ни ўстириш технологияси синовлардан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий жиҳатдан ва тажриба йўли билан назарий ва амалий усуллардан расмий манбалар асосида фойдаланилган ва замонавий тадқиқот усуллари (хромато-масс-спектрометрия) ёрдамида тасдиқланган. Экспериментал маълумотларга статистик ишлов бериш, хато, ўртача, ишонччилик интерваллари, стандарт чекланишни ҳисоблаш дастурий пакетлари асосида стандарт методлар ёрдамида олиб борилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ризобактериялар ассоциацияси асосидаги биопрепарат автолизати асосида экологик тоза биологик маҳсулот яратилиши ҳамда “Элиситор” биомаҳсулотини ўрмон хўжалигида қўлланилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти мамлакатимизнинг турли даражада шўрланган ҳудудларида тарқалган ризобактериялар ассоциацияси асосида яратилган “Замин-М” биопрепарати ва унинг автолизати – Элиситорнинг ўрмон хўжалиги ерларида тадбиқ этилиши доривор ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши, ҳосилдорлигини оширишда асос бўлиб хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Тиканли артишок (*Cynara scolymus L.*) турининг Жиззах вилояти шароитида ризобактериялар

ассоциацияси ва унинг автолизати билан етиштириш бўйича олиб борилган илмий натижалар:

Тиканли артишок ўсимлигини биомаҳсулотлар воситасида дала шароитларидаги унувчанлиги ва майсаларнинг яшовчанлигини ошириш бўйича ишлаб чиқилган амалий тавсиялар Жиззах вилоят Ўрмон хўжалиги экин майдонида жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги Давлат Қўмитасининг 2021 йил 12-октябрдаги 04/21-4118 маълумотномаси). Натижада маҳаллий ва ҳорижий фармацевтика бозорида хом-ашёсига талаб юқори бўлган *Synara scolymus L.* ўсимлигининг 0,5 га майдонда тажриба синов плантациясини ташкил этиш имконини берган.

Synara scolymus L. доривор ўсимлигини етиштиришда “Замин-М” биопрепарати ва унинг автолизати “Элиситор” биомаҳсулотини қўллаш орқали ҳосилдорликни ошириш бўйича ишлаб чиқилган амалий тавсиялар Жиззах вилоят ўрмон хўжалиги бошқармаси амалиётига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги Давлат Қўмитасининг 2021 йил 12-октябрдаги 04/21-4118 маълумотномаси). Натижада Жиззах вилояти иқлим шароитида Тиканли артишок ҳосилдорлигини 7-11% га ошириш имконини берган.

Ризобактериялар ассоциация асосидаги “Элиситор”ни олиш технологияси ишлаб чиқилган ва ушбу препарат Жиззах вилоят Ўрмон хўжалиги амалиётига жорий этилган (Ўзбекистон Савдо–саноат палатасининг 2021 йил 22 декабрдаги 11/03-15-10939 сонли маълумотномаси). Натижада таклиф қилинаётган биомаҳсулотнинг ҳорижий аналоглари “Органика-С” га нисбатан 1,79 баробар, “Фитоспорин-М” га нисбатан 2,11 баробар арзон олиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 12 та халқаро ва 2та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 22 та илмий ишлар чоп этилган, шундан, докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларида 8 та мақола, жумладан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертацияларини асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган маҳаллий илмий нашрларида 4таси ва 4 таси ҳорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳамда иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 109 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва

амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг биринчи боби бир қатор тадқиқотчилар томонидан олиб борилган илмий тадқиқотларнинг таҳлилига бағишланади.

Бобнинг биринчи бўлимида доривор ўсимликларни ўстиришда ризосфера микроорганизмларидан фойдаланиш масаласининг хориж давлатларида олиб борилган тадқиқотлари ёритиб берилган. Мазкур бобда хорижий мамлакатларда Тиканли артишок (*Cynara scolymus L.*) ўсимлигини етиштиришда биопрепаратлардан фойдаланишни ўрганишга оид бажарилган илмий тадқиқот ишларининг таҳлили, ўсимлик таркибидаги микро ва макроэлементлар, фитокимёвий моддаларга бой *Cynara scolymus L.* ўсимлиги таркибида учрайдиган иккиламчи метаболитларининг миқдори, биомахсулотлардан фойдаланиш натижасида ўсимликнинг кимёвий таркибидаги ўзгаришлар, “Элиситор”нинг ўсимлик иммун тизимига таъсири, бактериялар асосидаги элиситорлар ва уларнинг хилларига оид маълумотлар келтирилган.

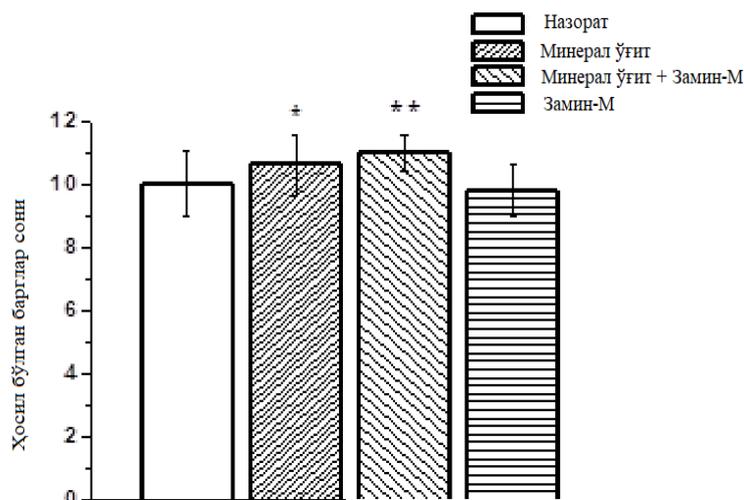
Диссертациянинг иккинчи **“Илмий тадқиқот объекти, материаллари ва қўлланилган иш услублари”** деб номланган бобида тадқиқот майдони тупроғининг агрокимёвий таҳлилини аниқлаш, Тиканли артишокни дала шароитида турли вариантларда биопрепаратлар таъсирида экиш агротехникасини ишлаб чиқиш, ўсимлик кимёвий таркибига: макро ва макроэлементлар, флавоноидлар миқдорига ризобактерияларнинг таъсирини аниқлаш учун олиб борилган лаборатория таҳлиллари ёритиб берилган. Шунингдек, озуқа муҳитини стериллаш, ризобактерияларни озуқа муҳитида ўстириш, уруғларни стериллаш, бактеризация қилиш, ўсимлик намуналарининг куруқ экстрактини олиш, “Элиситор” экстрактини олиш ва элиситор таркибидаги учувчан органик моддаларни аниқлаш усули, лаборатория, дала шароитида биопрепарат ва “Элиситор” таъсирида ўсимликни ўстириш, унинг иқтисодий самарадорлигини ишлаб чиқиш ҳамда “Элиситор” ишлаб чиқаришда унинг таннархини аниқлашга оид усуллар келтирилган.

Диссертациянинг учинчи бобида тадқиқот майдонининг тупроқ агрокимёвий кўрсаткичларига биопрепаратларнинг таъсир этиш даражаси таҳлил қилинган.

Артишок ўсимлиги уруғ унвчанлигига, ҳосил бўлган барглар сони ва ўлчамига ризобактериялар ассоциациясининг таъсирини ўрганиш натижалари таҳлил қилинганда уруғларнинг униш фоизи назорат вариантыга нисбатан “Замин-М” биопрепарати билан инокуляция қилинган ўсимликларда 4,18 %га ошганлиги қайд этилган.

Тадқиқот давомида ўсимликнинг ривожланиш босқичида ҳосил бўлган барглар сони таҳлил қилинди ва назорат вариантыда $10,0 \pm 4,3$, минерал ўғит вариантыда $10,6 \pm 1,43$, минерал ўғит + “Замин-М”да $11,0 \pm 1,6$, “Замин-М” биопрепарати қўлланилган вариантда $9,8 \pm 3,46$ та барг ҳосил бўлди. Ҳосил

бўлган барглари сонининг энг юқори кўрсаткичи Минерал ўғит + “Замин-М” билан инокуляция қилинган ўсимликларда кузатилди (1-расм).



1-расм. Артишок (*Cynara scolymus L.*) ўсимлигида баргларининг ҳосил бўлишига биопрепарат ва минерал ўғитнинг таъсири (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; $n = 7$)

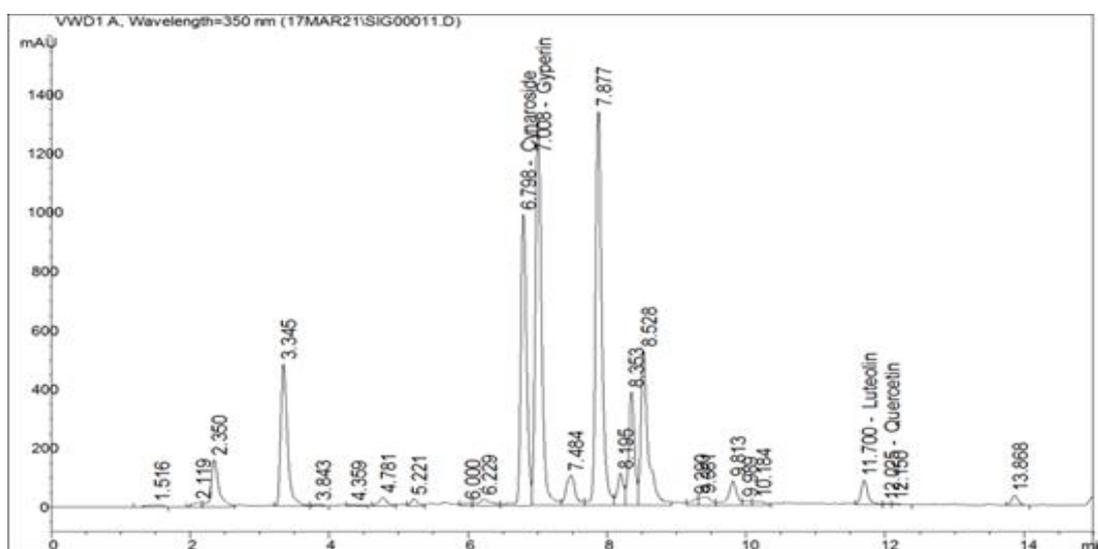
Шунингдек, ўсимликларнинг озучавий тизимларида ўтказилган бир йиллик баргларининг морфологик таҳлили кўрсаткичлари ҳам тадқиқотларимиз давомида ўрганилган. Баргларининг ўлчами назорат вариантыда ўртача 21,25 см, кимёвий ўғитлар қўлланилганда эса ўртача 25,01 см.ни ташкил этди. Баргларининг энг узун ўлчами ўртача 25,9 см бўлиб, бу кўрсаткич кимёвий ўғит + “Замин-М” биопрепарати биргаликда қўлланилган вариантларда учраши аниқланди.

Тадқиқот давомида турли вариантларда етиштирилган *Cynara scolymus L.* таркибидаги микро ва макроэлементлар миқдори масс-спектрометрик усулда аниқланди ва таҳлил қилинди. Таҳлил натижаларига кўра вариантлардаги Са миқдори назорат вариантыда ўсимлик таркибида 6092,734 мг/кг бўлиб, назоратга нисбатан “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда 1,9 мартага, минерал ўғит билан ишлов берилган ўсимликларда 1,33 баробарга, Mg миқдори назорат вариантыда 2204,130 мг/кг бўлиб, “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда назорат вариантга нисбатан 1,42 мартага ошганлиги қайд этилган.

Тиканли артишок флавоноидларни ўз ичига олган биоактив фенол бирикмаларнинг муҳим манбаи ҳисобланади. Ўсимлик полифеноллариининг антиоксидант фаолиги гидроксил ва метоксил гуруҳларининг мавжудлиги ва жойлашиши билан боғлиқ. Флавоноидларнинг мавжудлиги реактив кислород турларини йўқ қилишга ва металл ионларининг хелатланишига ёрдам беради. Артишок барглари таркибидаги фенолли бирикмалар гуруҳига биопрепаратларнинг таъсирини аниқлаш учун цинарозид, гиперозид, лютеолин, кверцетин стандартларидан фойдаланилди. Ҳар бир вариантдаги ўсимлик баргларида олинган сувли, 40% ва 70% этанолдаги экстрактлардан фойдаланилди (2-расм). Ҳар бир вариантдаги флавоноидлар миқдори таҳлил

қилинганда, олинган натижаларга кўра ўсимликнинг 70% спиртли экстрактидаги флавоноидлардан кверцетин миқдори 0,09 мг/г, минерал ўғит билан ишлов берилган ўсимликларда 0,07 мг/г, минерал ўғит+ “Замин-М” биопрепаратида 0,15 мг/г, фақат “Замин-М” биопрепарати билан инокуляция қилинган ўсимликларда 0,12 мг/г эканлиги аниқланган. Олинган таҳлилларга кўра кверцетин миқдори минерал ўғит+ “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда назоратга нисбатан 1,6 баробарга ҳамда “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда 1,3 баробарга ошганлиги аниқланган.

Рутин миқдори назорат вариантыда 0,0879 мг/кг ташкил қилиб, бу кўрсаткич назоратга нисбатан “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда 2,2 баробарга, минерал ўғит билан ишлов берилган ўсимликларда 2,3 баробарга, минерал ўғит+ “Замин-М” билан ишлов берилган ўсимликларда 2,5 баробарга ошганлиги аниқланган.



2-расм. *Synara scolymus L.* (умумий экстрактлари) флавоноидлари миқдорининг хроматограммаси: 70% этанолдаги экстрактнинг флавоноидлар миқдори

40 % спиртли экстрактларнинг назорат вариантыдаги цинарозид миқдори 0,41 мг/г, минерал ўғит билан ишлов берилган ўсимликларда 0,80 мг/г, минерал ўғит + “Замин-М” вариантыда 11,14 мг/г, “Замин-М” биопрепарати билан инокуляция қилинган ўсимликларда 11,45 мг/г эканлиги аниқланди. 70 % спиртли экстрактлардаги цинарозид миқдори назорат вариантыда 8,25 мг/г бўлиб, минерал ўғит билан ишлов берилган ўсимликларда 13,43 мг/г, минерал ўғит + “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда 19,57 мг/г, “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда 20,05 мг/г ни ташкил этади. Юқоридаги натижалардан кўриниб турибдики, 70 % спиртдаги экстракт таркибидаги цинарозид миқдори назоратга нисбатан минерал ўғит билан ишлов берилган ўсимликларда 1,62 баробарга, минерал ўғит + “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда 2,3 баробарга, “Замин-М” биопрепарати

билан ишлов берилган ўсимликларда 2,4 баробарга ошганлиги аниқланди (1-жадвал). Тадқиқот натижаларидан кўриниб турибдики, ўсимликларга биопрепаратлар билан ишлов бериш ҳамда биопрепаратларни минерал ўғитлар билан бирга қўллаш метаболит профилига кучли таъсир қилади, бу эса ушбу ўсимликдаги иккиламчи метаболитларнинг биосинтезини кучайтириш учун яхши омил бўлиб хизмат қилади.

Флавоноидлар миқдорининг намуналарда қуйидаги тартибда: назорат вариантыда цинарозид > рутин, “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликларда рутин > цинарозид > кверцетин, минерал ўғит билан ишлов берилган ўсимликларда цинарозид > рутин > кверцетин, минерал ўғит + “Замин-М” билан ишлов берилган ўсимликларда рутин > цинарозид каби ўзгариши қайд этилган.

1-жадвал

Тиканли артишок барглари таркибидаги иккиламчи метаболитлардан флавоноидлар миқдorigа биомахсулотнинг таъсири

№	Тажриба вариантлари	Тортилган намуна миқдори, мг	Цинарозид, мкг/мл	Гиперозид мкг/мл	Лютеолин мкг/мл	Кверцетин мкг/мл	С мг/г	G мг/г	L мг/г	К мг/г
1	Назорат (70 % спиртли экстракт)	20,8	85,80	89,26	10,25	0,48	8,25	2,08	0,23	0,09
2	Минерал ўғит (70 % спиртли экстракт)	20,1	135,00	121,16	20,67	0,74	13,43	1,79	0,34	0,07
3	Минерал ўғит + Замин-М (70 % спиртли экстракт)	19,9	194,68	137,49	8,39	0,64	19,57	1,41	0,12	0,15
4	Замин-М (70% спиртли экстракт)	20,4	204,55	182,37	11,73	0,68	20,05	1,78	0,13	0,12

Диссертациянинг “*Cynara scolymus L.* нинг асосий биокимёвий кўрсаткичларига самарали таъсир этувчи “Элиситор” ни ажратиб олиш” деб номланган тўртинчи бобда ризобактериялар ассоциацияси автолизатидан “Элиситор”ни олиш, уни Тиканли артишок ўсимлигини етиштиришда қўллашнинг иқтисодий самарадорлигини ўрганиш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган. “Элиситор” ажратиб олиш босқичи дастлаб экув материални олиш босқичидан бошланади.

Экув материални ўстириш қуйидаги босқичларда кечади:

1. Микробиологик лабораториядан зарур микроорганизм культураларини олиш;
2. Экув материалларини кичик ҳажмли экув ускунасида ўстириш (5 л. сиғимли);

3. Ризобактерияларни катта ҳажмли экув ускуналарида ўстириш (50 л. сиғимли);

4. Кичик ферментаторларда ризобактерия культураларини тўплаш (5 л сиғимли).

5. Культурал суюқликни сақлаш идишига солиш

6. Экстрактор

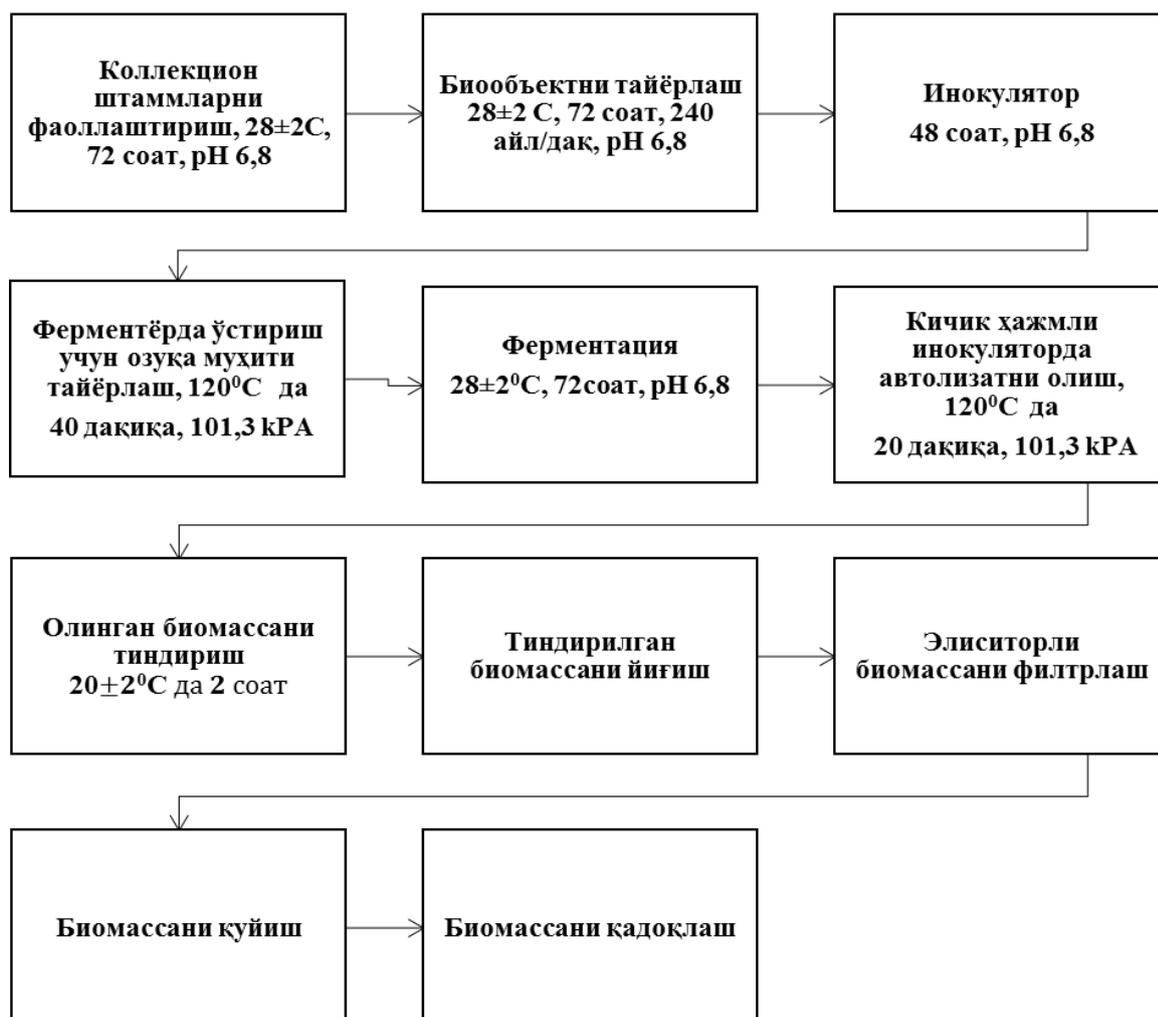
7. Биомассани сақлаш идишига солиш

8. Дозаторда ўлчаш

9. Қадоқлаш(3-расм.)

10. Қолдиқ суюқликни нейтраллаш ёки шарбат қилиб оқизиш

Ишлаб чиқаришда экув материални тайёрлаш лабораторияда амалга оширилади. Биринчи босқичда микробиологик лабораторияда экув материали ўстириб олинади. Дастлаб, культура пробиркаларда (1) стерил ҳолатда қия қилиб солинган агарли, мўтадил озуқа муҳитида, маълум (рН 6,8-7,0; $28\pm 2^\circ\text{C}$ ҳарорат, 72 соат давомида сақланиш) режим асосида кўпайтирилади.



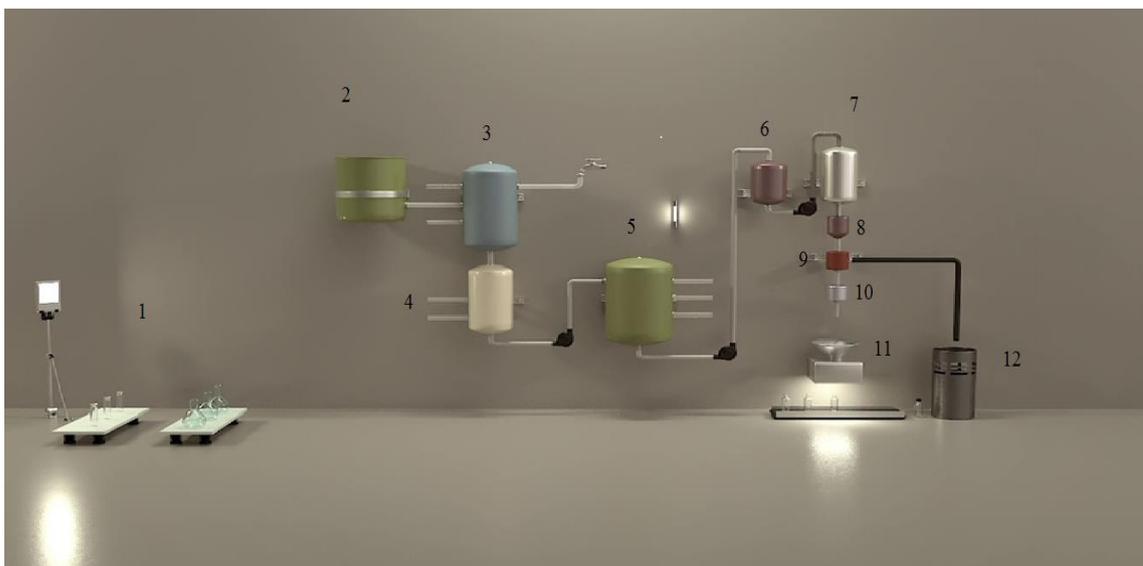
3-расм. Биологик фаол “Элиситор”ни олишнинг технологик чизмаси

Ишлаб чиқаришда экув материални тайёрлаш лабораторияда амалга оширилади. Биринчи босқичда микробиологик лабораторияда экув материали ўстириб олинади. Дастлаб, культура пробиркаларда (1) стерил ҳолатда қия қилиб солинган агарли, мўтадил озуқа муҳитида, маълум (рН 6,8-7,0; $28\pm 2^\circ\text{C}$ ҳарорат, 72 соат давомида сақланиш) режим асосида кўпайтирилди.

Ўстирилган культуралар пробиркадаги қия қилиб тайёрланган агарли муҳит (1) устидан стерил, тоза сув ёрдамида ювиб олиниб, ҳажми 250 мл ли Эрленмейер колбаларидаги 50 ёки 100 мл ли суюқ озуқа муҳитига (1) ўтказилди ва ўстириш ҳарорати $28\pm 2^\circ\text{C}$, ўстириш даври давомийлиги 72 соатни ташкил этди. Колбалар мўтадил ҳароратли хонадаги (28°C) тебратгичларга ўрнатилди. Культураларнинг ўсиш тезлиги тебратгичнинг аралаштириш тезлигига боғлиқ равишда ўзгартирилди. Мўтадил аралаштириш тезлиги 120-240 айл/мин да олиб борилди. Тебратгичларда колбалардаги культурани ўстириш давомийлиги унинг физиологик хусусиятидан келиб чиққан ҳолда 72 соат давом эттирилди.

Микроорганизмларнинг морфологик кўрсаткичлари дастлабки босқичда кузатилиб борилди. Энг яхши натижа культураларнинг логарифмик фазасида намоён бўлди. Иккинчи босқичда, микроорганизмларнинг ривожланиши учун оптимал стерил озуқа $28\pm 2^\circ\text{C}$ ҳароратгача совутилди ва колбадаги 5-8% микдордаги экув материали экув ускунасига (инокулятор) (3) (ҳарорат $28\pm 2^\circ\text{C}$, 72 соат, рН 6,8-7,0) ўтказилди. Экув материални тайёрлаш вақтида ускунада ўстиришнинг мўтадил режимини сақлаб туриш асосий омил ҳисобланади. Бу жараёни назорат қилиш учун биокимёвий ва микробиологик таҳлил намуналари олиниб, уларни аниқлаб туриш талаб этилади. Озуқа таркибидаги ризобактерияларнинг микдори 1,5 %/л бўлгунича ўстириш давом эттирилди (қуруқ масса ҳисобида). Бу жараён одатда 12 соат давом этади.

Учинчи босқичи ҳажми 50 л бўлган экув ускунасида давом эттирилди. Бунда, барча культурал суюқлик кичик ҳажмли инокулятордан (4) аввалдан стерилланган озуқа муҳитига эга катта ҳажмдаги экув ускунасига (5) ўтказилади. Ўстириш давомийлиги 12 соатни ташкил этади. Жараёнинг 4-босқичи ҳажми 5 л бўлган ускунада (6) давом эттирилди. Суспензия ферментатордан экстракторга (7) ўтказилиб, бу жараён 120°C да 20 дақиқа давом эттирилди ва экстракт олинди. Олинган экстрактни биомассани сақлаш идишига йўналтириб (8), у орқали филтрдан (9) ўтказилди ва филтрат олинди. Филтрат маълум ўлчамдаги дозаторга (10) ўтказилиб, маҳсулот 1 литрдан қилиб (11) қадоқланди. Филтрлаш натижасида қолган чиқинди утилизация қилинади ёки маҳсус идишга (12) тўпланиб шарбат қилиб оқишиш мумкин. Келгуси тадқиқотларимизда ризобактериялар ассоциацияси асосидаги “Элиситор”ни микробиологик синтези учун мос келадиган технологик жараёнларнинг намунавий чизмаси лойиҳаси биотехнологик жараёнлар учун умумқабул қилинган усуллар асосида ишлаб чиқилди (4-расм).



4-расм. “Элиситор” ажратиб олиш технологияси:1. Культура. 2-3. Озуқа муҳитини тайёрлаш ва стериллаш идиши. 4. Дастлабки экув материални ўстириш ферментёри (Барбатёр қутиси). 5. Асосий ўстириш ферментёри. 6. Кичик ҳажмли ўстириш ферментёри. 7. Экстрактор. 8. Биомассани сақлаш идиши. 9. Фильтр. 10. Дозатор. 11. Қадоклаш ускунаси. 12. Чикинди йиғиш идиши

Олинган ушбу биомаҳсулотнинг самарадорлигини аниқлаш учун лаборатория ва дала шароитларида тажрибалар олиб борилди ҳамда унинг кимёвий таркиби лаборатория шароитида таҳлил қилинди.

Ризобактерияларнинг маҳаллий штамлари асосида олинган комплекс биопрепарат “Замин-М” ва унинг асосида олинган “Элиситор” билан инокуляция қилинган ўсимлик уруғлари махсус кассеталарга тўртта вариантда экилди. Ҳар бир вариантдаги ўсимликларнинг унувчанлиги 7, 14 кунлари аниқланиб натижалар қайд этиб борилган. Ўсимлик уруғларининг унувчанлиги тўғрисидаги натижалар 2-жадвалда кўрсатилган.

2-жадвал

Лаборатория шароитида *Cynara scolymus L.* ўсимлиги уруғ унувчанлигига биомаҳсулотларнинг таъсири

№	Вариант	n	Унувчанлик %	
			7-кун	14 кун
1	Назорат	5	85,4	89,0
2	Органика С- (эталон)	5	88,2	91,6
3	Замин-М	7	91,8	93,85
4	Элиситор	7	92,0	95,0

Лаборатория шароитида олиб борилган тажрибаларда Тиканли артишок уруғларининг энг юқори унувчанлик кўрсаткичи биопрепарат асосидаги “Элиситор” билан ишлов берилган ўсимликларда (95,0%) эканлиги аниқланди. Ушбу натижа назоратга нисбатан 6,0%, эталонга нисбатан 3,4% га юқорилиги қайд этилди. “Замин-М” биопрепарати билан инокуляция қилинган ўсимликларда унувчанлик 93,85% бўлиб, назоратга нисбатан 4,85%, эталонга нисбатан 2,25% га ошганлиги аниқланди.

Ризобактериялар ассоциацияси асосидаги “Элиситор”ни ўсимликка таъсирини ўрганишда ЎзРФА Микробиология институти илмий ходимлари тавсия этган усул бўйича ярим суюқ (1,6%) агар-агарда бошқа ҳеч қандай озукка моддалари берилмаган озукка муҳитидан фойдаланилди. Эталон сифатида “Органика-С” биоўғитидан фойдаланилди. Стерил Тиканли артишок уруғлари ризобактериялар ассоциацияси асосида олинган “Замин-М” биопрепаратининг 1:100 нисбатдаги суспензияси ҳамда биопрепарат асосида олинган “Элиситор”нинг 1:1000 нисбатдаги суспензияси билан инокуляция қилинган ярим суюқ (1,6%) агар-агарга 1 донадан экилган. Назорат варианты сифатида ҳеч қандай озукасиз агар-агарда (1,6%) инокуляция қилинмаган уруғлардан фойдаланилган. Дастлаб “Элиситор” билан инокуляция қилинган ўсимлик муртагида 3 кундан сўнг бошланғич илдиз ҳосил бўлгани аниқланди. Қолган вариантларда илдиз ҳосил бўлиш жараёни кузатилмаган.

Лаборатория шароитида Тиканли артишокни пробиркада 15 кун давомида ўстирилган ўсимликлардан олинган натижаларга кўра ярим суюқ (1,6 %) агар-агарда фақат “Элиситор” билан инокуляция қилинган ўсимлик уруғлари ўсишни давом эттириб бошқа вариантлардаги ўсимликлар ўсиш ва ривожланишдан ортда қолган (5-расм).



А

Б

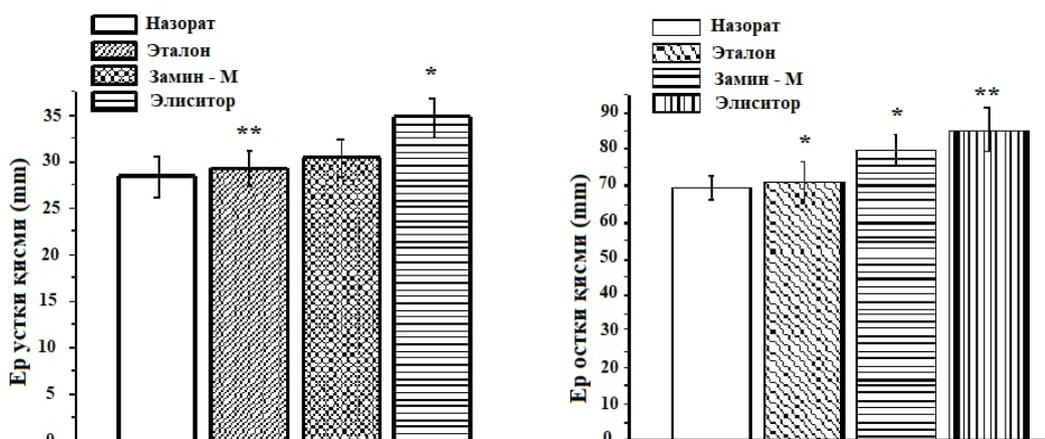
5-расм. Тиканли артишокни “Элиситор” ёрдамида 1,6%ли агарли озуккада ўстириш. А-назорат, Б-“Элиситор” нинг 1:1000 нисбатдаги ишчи эритмаси билан ишлов берилган агар-агарли озукка муҳитида ўсган ўсимлик

Дала тажрибалари Жиззах давлат ўрмон хўжалигида 0,5 га майдонида 5 хил вариант асосида: 1 - назорат варианты, 2 - “Элиситор” нинг 1:1000 нисбатдаги, 3 - “Элиситор” нинг 1:100 нисбатдаги эритмаси, 4 - “Замин-М” биопрепаратининг 1:1000 нисбатдаги, 5 - “Замин-М” биопрепаратининг 1:100 нисбатдаги эритмаси билан инокуляцияланиб экилган уруғлар асосида олиб борилган. Назорат сифатида ишлов берилмаган уруғлардан фойдаланилган. Тадқиқот давомида уруғ унувчалиги бўйича олиб борилган натижалар куйидаги жадвалда кўрсатилган (3- жадвал).

Тиканли артишок ўсимлигини дала шароитида “Элиситор” воситасида ўстириш натижалари

№	Вариантлар	7 кун %	15 кун %
1	Назорат	87,5	89,8
2	Элиситор 1:1000	92,3	93,2
3	Элиситор 1:100	90,1	94,6
4	Замин-М 1:1000	89,9	90,1
5	Замин-М 1:100	91,4	92,8

Ушбу 3-жадвалдан кўришиб турибдики, биологик фаол маҳсулотлар билан ишлов бериш ўсимликнинг унувчанлик кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатиб, олинган натижаларга асосан назоратга нисбатан энг юқори натижа “Элиситор” нинг 1:1000; 1:100 нисбатларида 3,4% дан 4,8% гача эканлиги тадқиқотлар давомида таҳлил қилинди. Шунга ўхшаш натижалар назоратга нисбатан “Замин-М” биопрепаратининг 1:1000 ва 1:100 нисбатларида ҳам мос равишда 0,3%; 3,0% га юқорилиги қайд этилди. Натижалардан олинган хулосаларга кўра “Элиситор”нинг минимал концентрацияси билан инокуляциялаш бошқа вариантларга кўра, юқори самарадорликка эришиш мумкинлигини кўрсатади.



6-расм. Лаборатория шароитида ўстирилган Тиканли артишок ниҳолларининг биометрик натижалари (*P<0,05;P<0,01; n=7)**

6-расмдан кўришиб турибдики, “Элиситор” билан ишлов берилган ўсимликларнинг ер устки ($34,71 \pm 1,12$ мм) ва ер остки қисми ($85,28 \pm 1,35$ мм) узунлиги бўйича ҳам бошқа вариантларга нисбатан энг юқори натижа қайд этилди. Кейинги ўринда эса “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилган ўсимликлар ер устки ($30,42 \pm 1,03$ мм) ва ер остки қисми ($79,71 \pm 1,21$ мм) бўйича олинган натижалар эканлиги аниқланди. Эталон сифатида олинган “Органика-С” да бўлса бу кўрсаткичлар нисбатан пастроқ (ер устки - $29,2 \pm 1,05$ мм, ер остки қисми - $70,8 \pm 1,51$ мм) эканлиги таҳлил қилинди. Шундай қилиб, олинган маълумотлар “Замин-М” биопрепарати ва “Элиситор” биомаҳсулоти Тиканли артишок ер устки ва ер остки қисмлари ўсишига ва

кейинчалик кўчатларнинг ўсишида ижобий таъсир қилади деган хулосага келишимизга имкон беради.

Ризобактериялар ассоциацияси асосида ишлаб чиқилган “Элиситор” ҳамда эталон “Органика –С” биопрепаратлари таркиби ҳам газ хромато-масс-спектрометрия орқали таҳлил қилинди. Тадқиқотлар давомида олинган натижаларга кўра ГХ-МС орқали аниқланган “Элиситор”нинг н-гександаги экстракти пиклари сони асосий 3 та эритувчидан ташқари 7 хил учувчан бирикмалар мавжудлигини кўрсатди. Антибиотиклар сингари, учувчан органик бирикмалар ҳам патоген организмларга қарши курашда самарали таъсирга эга бўлган иккиламчи метаболитларнинг муҳим синфи бўлиб ҳисобланади. Мазкур моддалар келгусида чуқур таҳлилий тадқиқотларни талаб қилади. Шу боис юқорида номи келтирилган моддаларни ҳар бирининг хусусиятларини аниқлаш учун алоҳида тоза ҳолда ажратиб олиш, ўсимликка таъсирини ўрганиш, патоген микрофлорага таъсирини таҳлил қилиш келгуси тадқиқотлар учун режалаштириб кўйилди (4-жадвал).

4–жадвал

ГХ – МСда “Элиситор” н- гексанли экстрактининг таркибидаги учувчан органик бирикмалар таҳлили

Т/р	Вақт	Бирикма номи	Пк %	Маҳсулотдаги миқдори <i>%/мкл</i>
1	1,580	Ethanol	10,35	
2	1,816	Benzene	49,32	
3	2,162	Toluene	0,97	
4	5,267	Cyclohexanol, 5-Methyl-2-(1-Methyl Ethyl)	0,11	0,2
5	5,637	Ethanol, 2-Fenoksi	1,55	3,9
6	10,110	N,N-Dimethyl-.Alfa.-(M-Tolylimino)-P-Toluidin	6,16	15,7
7	10,253	2H-1,2,3,4-Tetrazole, 2-[[[4-ethyl-5[[[(2-fluorophenyl) methyl] thio]-4H-1,2,4triazol-3-yl] methyl]-5-phenil	1,38	3,53
8	10,525	[4 (Dimethylamino)- a- (P-toluidino) benzyl] (diphenyl) phosphine oxide	6,24	16,0
9	10,728	Quinoline-3-Carbonitrile, 4-Methyl-2-Dimethylaminomethylenamino	7,60	19,48
10	11,177	Ethandial%2C+Bis (Phenylhydrazone)	16,31	41,8

Ўтказилган тадқиқотнинг иқтисодий самарадорлигини баҳоламасдан ўсимликларни ҳимоя қилиш воситаларидан оқилона фойдаланиш мумкин эмас, акс ҳолда ўсимликларни ҳимоя қилишнинг асоссиз харажатлари зараркунандалар томонидан ҳосил йўқотилишидан кўра ошиб кетиши мумкин. Бу, айниқса, тижоратлаштириш ҳали кенг қўлланиладиган даражага

етмаган биологик маҳсулотлар учун тўғри келади.

Тиканли артишокни ризобактериялар асосида етиштиришнинг турли вариантлардаги иқтисодий самарадорлиги ишлаб чиқилди. Олинган маълумотларга кўра, назорат вариантыга нисбатан минерал ўғитлар билан ишлов берилган ўсимликларда рентабеллик 6%, “Замин-М” билан ишлов берилган вариантда 13%, “Замин-М” + минерал ўғит вариантыда 21%, “Элиситор” билан ишлов берилган вариантда 24% ни ташкил этди.

ХУЛОСАЛАР

“Ризобактерияларнинг маҳаллий штаммлари асосида биопрепаратларнинг Артишок (*Cynara scolymus L.*) иккиламчи метаболитларини оширувчи биотехнологик потенциали” мавзусидаги олиб борилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. *Cynara scolymus L.* ўсимлигини етиштиришда “Замин-М” биопрепаратининг стимуляторлик хусусиятлари таҳлил қилинганда, уруғ унувчанлигини 4,18%га ошишига сабаб бўлганлиги қайд этилган.

2. “Замин-М” биопрепаратининг Тиканли артишок – *Cynara scolymus L.* терапевтик метаболитлари – флавоноидларига таъсир этиши натижасида барглар таркибидаги фенолли бирикмалардан кверцетиннинг назоратга нисбатан 1,3 баробарга, рутин 2,2 баробарга, цинарозид 2,4 баробарга ошганлиги аниқланган.

3. Ризобактериялар ассоциацияси автолизати асосида “Элиситор” биомаҳсулоти ажратиб олинган ва унинг *in vitro* шароитида, вегетация даврида унувчанликни назоратга нисбатан 4,9% ва ҳосилдорликни 7-11% га ошириб, ижобий таъсир этиши таҳлил қилинган.

4. “Элиситор” биомаҳсулотини ишлаб чиқаришнинг лаборатория регламенти ва саноат миқёсида ишлаб чиқариш технологияси учун рН 6,8-7,0; $28\pm 2^\circ\text{C}$ ҳарорат, ўстириш даври 72 соат режим оптимал кўрсаткич сифатида тавсия этилган.

5. “Элиситор” таркибидаги биологик фаол учувчан органик бирикмалар компонентлари таҳлил натижаларига кўра газ хромато-масс-спектрометрия усулида 7 та органик компонент қайд этилган.

6. Ишлаб чиқарилган “Элиситор”нинг хорижий аналогларига нисбатан таннархи 50 409 сўмни ташкил қилиб, хорижий аналоглари “Органика-С” га нисбатан 1,79 баробар, “Фитоспорин-М” га нисбатан баҳоси 2,11 баробарга арзон тушиши ҳисоблаб чиқилган.

7. “Замин-М” препарати билан ишлов берилган ўсимликларда иқтисодий самарадорлик 13% рентабелликка, “Элиситор” билан эса 24% рентабелликка эришиш мумкинлиги ҳисоблаб чиқилган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03.30.12.2019. Б.72.02
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ
БУХАРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ДЖИЗАКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОБИРОВА МУКАДДАС БАТИРОВНА

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БИОПРЕПАРАТОВ НА
ОСНОВЕ МЕСТНЫХ ШТАММОВ РИЗОБАКТЕРИЙ ДЛЯ
УВЕЛИЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ АРТИШОКА
(*CYNARA SCOLYMUS L.*)**

03.00.12 – Биотехнология

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

Бухара - 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2021.3. PhD/В654

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Джизакском Политехническом институте

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета по адресу: (www.buxdu.uz) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:	Муродова Сайёра Собировна доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты	Норбоева Умида Тоштемировна доктор биологических наук, доцент Таджиев Анвар Юлдашевич кандидат биологических наук, доцент
Ведущая организация:	Ташкентский Государственный аграрный университет

Защита диссертации состоится на заседании Ученого совета PhD.03.30.12.2019 В.72.02 при Бухарском Государственном университете «24» 09 2022. в 10⁰⁰ (Адрес: 200114. Бухарская область. г. Бухара. улица М.Икбол, 11, Бухарский государственный университет. Административный корпус конференц-зал, 1 этаж, тел: (+99865) 221-29-14, факс: 8 (365) 221-27 - 07, e-mail: info@buxdu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского Государственного университета (зарегистрирован под номером 1197). (Адрес: 200114, г. Бухара, ул. М.Икбол, 11, Административное здание, 1 этаж, конференц-зал. Тел: (99865) 221-29-14, факс: 8 (365) 221-27-07).

Автореферат диссертации распространен «12» 09 2022 года
(Протокол регистрации № 3 от «10» 09 2022)



А.Э.Холлиев
Председатель Научного совета по присуждению ученой степени, доктор биологических наук, профессор

Н.Э.Рашидов
Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученой степени, кандидат биологических наук, доцент

Х.Т.Артикова
Председатель Научного семинара по присуждению ученой степени, доктор биологических наук, доцент

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Около 50% фармацевтических препаратов, производимых в мире, производится из лекарственного растительного сырья. При выращивании экологически чистых лекарственных растений важно увеличить синтез вторичных метаболитов за счет использования местных биологически активных веществ. В этом направлении ведется большая работа в разных странах мира. Например, использование биопрепаратов в Европе составляет 80%, в США - 50%, а в России — 2%.¹ Среди вторичных метаболитов растений флавоноиды являются центральными полифенольными соединениями, участвующими во многих основных физиологических процессах в онтогенезе растений, защищая растения от множества неблагоприятных факторов окружающей среды: ультрафиолетового света, повышения температуры, ксенобиотиков, бактериальных, вирусных и грибковых инфекций. Широкий спектр биологической активности флавоноидов в составе растений имеет большое значение при производстве препаратов в фармацевтике.

В последние годы в мире был проведен ряд реформ для защиты лекарственных растений, разумного использования природных ресурсов, создания и обработки плантаций, на которых выращиваются лекарственные растения. Однако анализы показывают необходимость создания дополнительной цепочки добавленной стоимости охраны лекарственных растений, создание их плантаций, переработки, причем особое внимание уделяется использованию биопродуктов в этих процессах.

В нашей республике проводится ряд научно-исследовательских работ по повышению продуктивности лекарственных растений, совершенствованию мелиорации земель, повышению плодородия почв и достигаются определенные успехи. В частности, реализуется ряд мероприятий по расширению сферы научных исследований по выращиванию и переработке лекарственных растений, развитию их семеноводства. В программе, предусмотренной постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-4899 от 25 ноября 2020 года «О комплексных мерах по развитию биотехнологий и совершенствованию системы обеспечения биологической безопасности страны»² по созданию биотехнологий для производства стимуляторов роста растений и биоудобрений, новых безопасных и экологически чистых продуктов имеет большое значение в реализации поставленных задач.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии дальнейшего

¹ <https://propozitsiya.com/biologicheskie-preparaty-v-zashchite-rasteniy>

² Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4899 от 25 ноября 2020 года «О комплексных мерах по развитию биотехнологий и совершенствованию системы обеспечения биологической безопасности страны»

развития Республики Узбекистан»³, Указом Президента Республики Узбекистан № УП-4901 от 26 ноября 2020 года «О мерах по расширению масштаба научных исследований о выращивании и переработке лекарственных растений, развитии налаживания их семеноводства»⁴, а также иными соответствующими правовыми актами.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики V «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Ряд зарубежных ученых проводили исследования, направленные на ускорение роста и развития лекарственных растений за счет использования ризобактерий, защиту их от различных внешних воздействий, болезней и улучшение качества выращиваемых культур. Ряд исследований проведен зарубежными учеными J. K. Vessey (2003), V. N. Nemavathi (2006), Ch. Hongda (2006), A. Fatma (2008), M. Yadegari (2010, 2015) и другими. Ю. Д. Смирнова (2017) отметила, что обработка растений препаратами на основе ризобактерий снижает расход химических удобрений, одновременно повышая урожайность. I. M. Ghoneim (2005) и M. Allahdadi (2016) проводили эксперименты по оценке влияния различных биологических препаратов на некоторые качественные характеристики артишока колючего, а именно на урожайность.

В нашей стране также Д. Эгамбердиева (2011), К. Давранов (2013) и другие учёные проводили исследования бактерий, колонизирующих корни и стимулирующих рост растений. З. Б. Номозовой (2013) получены результаты по адаптивным особенностям анатомического строения листьев семян *Cynara scolymus* L., А. А. Абзаловым (2013) изучено усвоение растениями азотных удобрений и их эффективность в различных почвенных условиях, Т. А. Миррахимовой (2018) получен и стандартизирован препарат «Cinaron Bio» на основе артишока колючего.

Однако в нашей стране проведено недостаточно исследований по определению роли биопродуктов в повышении всхожести, урожайности, и синтеза вторичных метаболитов растений в результате культивирования лекарственного растения *Cynara scolymus* L. с ризобактериальными ассоциациями и продуктами на биооснове. В связи с этим разработка и внедрение технологии получения биопрепаратов на основе ассоциации ризобактерий являются актуальными и имеют научное и практическое значение.

Связь темы диссертации с научно-исследовательской работой ВУЗа, в котором она была выполнена. Диссертационное исследование проводилось в рамках фундаментального проекта плана научно-

³ Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

⁴ Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-4901 от 26 ноября 2020 года «О мерах по расширению масштаба научных исследований о выращивании и переработке лекарственных растений, развитии налаживания их семеноводства»

исследовательских работ Национального университета Узбекистана по теме ОТ-Ф-7-58 «Изучение химических свойств гетероциклических соединений в процессе образования индолил-3-уксусной кислоты ризобактериями» (2017-2021 г.г.).

Целью исследования являлась разработка стратегии использования биопрепаратов и «Элиситор»а, полученных на основе местных штаммов ризобактерий, при выращивании артишока в условиях Джизакской области.

Задачи исследования:

Определение ростостимулирующих свойств биопрепаратов на основе местных ризобактерий в отношении *Cynara scolymus* L.;

Скрининг биологических агентов, эффективно влияющих на биологические свойства *Cynara scolymus* L.;

Выделение «Элиситор»а, эффективно влияющего на основные биохимические показатели *Cynara scolymus* L.;

Разработка технологического регламента производства «Элиситор»ного биологического агента и оценка экономической эффективности.

Объектом исследования служил «Замин-М», впервые полученный биопродукт «Элиситор», эталон «Органика-С» (Россия), артишок колючий (*Cynara scolymus* L.), вторичные метаболиты рутин, гиперин, цинарозид, лютеолин и кверцетин.

Предметом исследования было определение влияния биопрепарата на агрохимические показатели почвы, рост и развитие колючего артишока, а также анализ содержания флавоноидов, микро- и макронутриентов в экстрактах растений.

Методы исследования. В процессе исследования использовались биотехнологические, микробиологические, биохимические, молекулярно-биологические, фотоколлометрические, хромато-масс-спектрофотометрические, агрохимические, фенологические, биометрические и статистические методы. Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью компьютерной программы Origin 8.6 (OriginLab Corporation, USA).

Научная новизна исследования:

впервые при культивировании растения *Cynara scolymus* L. определены стимулирующие свойства местных биопрепаратов на основе ризобактерий;

определено потенциальное влияние местного биопрепарата «Замин-М» на лекарственные метаболиты - флавоноиды *Cynara scolymus* L.;

разработан лабораторный регламент производства нового «Элиситор»ного биопрепарата, выделенного на основе автолизата местных биопрепаратов;

впервые в произведённом «Элиситор»е проанализированы компоненты биологически активных летучих органических соединений;

разработан проект технологии получения «Элиситор»а в мелком промышленном масштабе, рассчитаны оптимальные технологические условия для крупносерийного производства в автоматизированных условиях.

Практические результаты исследования следующие:

применение «Замин-М» повысило всхожесть семян артишока колючего

на 4,18%;

разработаны рекомендации технологический регламент на производство нового препарата “Элиситор”;

оценены эффективность применения биологического препарата «Замин-М» и нового препарата “Элиситор” на артишоке колючем (*Cynara scolymus* L.), норма применения препарата, время применения агротехнических мероприятий, разработаны рекомендации по производству;

получен экспериментальный образец нового препарата “Элиситор” и апробирована технология выращивания артишока (*Cynara scolymus* L.) с его применением.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований подтверждена экспериментально теоретическими и практическими методами, основанными на официальных источниках и с использованием современных методов исследования (хромато-масс-спектрометрия). Статистическая обработка экспериментальных данных основана на том, что ее проводят стандартными методами на основе пакетов программ для расчета ошибок, средних значений, доверительных интервалов, стандартных пределов.

Внедрение результатов исследования.

Научные результаты выращивания артишока колючего (*Cynara scolymus* L.) в Джизакской области с ассоциацией ризобактерий и их автолизатом состоят из следующем:

разработаны и внедрены практические рекомендации по повышению урожайности и жизнеспособности артишока колючего в поле при помощи биопрепаратов в пашню Джизакской области (Справка Госкомлесхоза Республики Узбекистан от 12 октября 2021 года 04/21- 4118). В результате создана опытно-промышленная плантация *Cynara scolymus* L. площадью 0,5 га, пользующаяся высоким спросом на сырьё на отечественном и зарубежном фармацевтических рынках.

В практику Джизакского областного управления лесного хозяйства внедрены разработанные практические рекомендации по повышению продуктивности за счет использования биопрепарата «Замин-М» и его автолизата-биопродукта «Элиситор» при возделывании лекарственного растения *Cynara scolymus* L. (Справка 04/21-4118 Государственного комитета лесного хозяйства Республики Узбекистан от 12 октября 2021 года). В результате в климатических условиях Джизакской области урожайность артишока повышена на 7-11%.

Разработана и внедрена в практику лесного хозяйства Джизакской области технология получения “Элиситор”а на основе ассоциации ризобактерий (справка Торгово-промышленной палаты Узбекистана от 22 декабря 2021 года №11/03-15-10939). В результате получены зарубежные аналоги предлагаемого биопрепарата в 1,79 раза дешевле “Органика-С” и в 2,11 раза дешевле “Фитоспорина-М”.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 12 международных и 2 республиканских научных конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликованы 22 научные статьи, в том числе 8 статей в научных изданиях рекомендованных для публикации основных научных результатов докторских диссертаций Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан, в том числе 4 научных публикаций в местных журналах, 4 из них опубликованы в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составил 109 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Вводная часть основывается на актуальности и необходимости диссертации, описывает цели и задачи, объекты и тематику исследования, ее соответствие приоритетам науки и техники, описывает научную новизну и практические результаты исследования, раскрывает научное обоснование, практическую значимость результатов, информацию о применении результатов на практике, опубликованные работы и структуру диссертации.

Первая глава диссертации посвящена анализу предыдущих исследований.

В первой части главы описано использование ризосферных микроорганизмов при выращивании лекарственных растений в зарубежных странах. В этой главе анализируются исследования по применению биопрепаратов при выращивании артишока колючего (*Cynara scolymus* L.) в зарубежных странах, содержание микро- и макроэлементов в растении, количество вторичных метаболитов, изменение химического состава растения в результате применения биопродуктов, приведена информация о влиянии бактериального препарата “Элиситор” и его видов на иммунную систему растения.

Вторая глава диссертации, озаглавленная **«Объект исследования, материалы и методы работы»**, посвящена определению агрохимического анализа почвы на исследуемой территории, разработке агротехники выращивания артишока колючего в поле с применением биопрепаратов, химическому составу растений: макро- и микроэлементам, проведению лабораторных анализов для определения влияния ризобактерий на количество флавоноидов. Также приведены методы стерилизации питательной среды, выращивания ризобактерий на питательной среде, стерилизации семян, бактериализации, получения сухих экстрактов образцов растений, способы получения экстракта “Элиситор”а и определение летучих органических веществ в нём, выращивание растения под воздействием биопрепаратов и “Элиситор”а в лаборатории, условия полевых испытаний и экономические показатели по эффективности и определению стоимости при производстве “Элиситор”а.

В третьей главе диссертации анализируются агрохимические параметры почв исследуемой территории.

При анализе результатов изучения влияния ассоциаций ризобактерий на прорастание семян растения колючего артишока, количество и размер сформированных листьев, выявлено, что процент прорастания семян у растений, инокулированных биопрепаратом «Замин-М», по сравнению с контролем увеличен на 4,18%.

В ходе исследования было проанализировано количество листьев, сформировавшихся на стадии вегетации растений, и в контроле их было $10,0 \pm 4,3$, в варианте с минеральным удобрением $10,6 \pm 1,43$, в варианте с минеральным удобрением + «Замин-М» - $11,0 \pm 1,6$, а в варианте с применением биопрепарата «Замин-М» образовалось $9,8 \pm 3,46$ листьев. Наибольшее количество листьев наблюдалось у растений, инокулированных минеральными удобрениями + «Замин-М» (рис. 1).

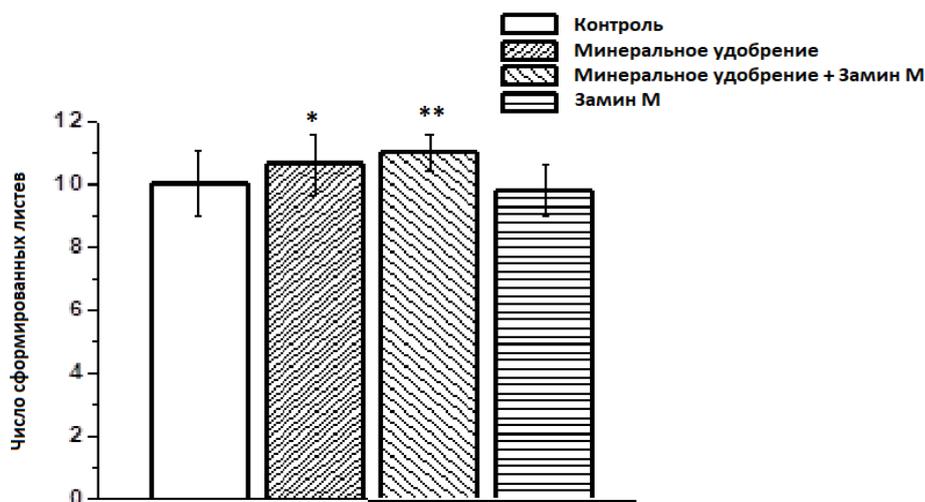


Рисунок 1. Влияние биопрепарата и минерального удобрения на количество листьев артишока колючего (*Cynara scolymus* L.) (*P<0,05; **P<0,01; n=7).

Также в нашем исследовании изучался морфологический анализ однолетних листьев в системах питания растений. Размер листьев в среднем составлял 21,25 см в контроле и 25,01 см при внесении химических удобрений. В комбинированных вариантах «Замин-М» + минеральных удобрений были самые длинные листья - 25,9 см.

В ходе исследования количество микро- и макроэлементов в *Cynara scolymus* L., выращенных в различных вариантах, было определено и проанализировано с помощью масс-спектрометрии. По результатам анализа, содержание Са в контрольном варианте составило 6092,734 мг/кг, что в 1,9 раза выше, чем у растений, обработанных «Замин-М», и в 1,33 раз выше, чем у растений, обработанных минеральными удобрениями. Концентрация Mg в контроле составила 2204,130 мг/кг, а у растений, обработанных биопрепаратом «Замин-М», была в 1,42 раза выше, чем в контроле.

Артишок колючий - важный источник биоактивных фенольных соединений, включая флавоноиды. Антиоксидантная активность полифенолов растений связана с наличием и расположением гидроксильных

и метоксильных групп. Присутствие флавоноидов помогает устранить активные формы кислорода и хелатировать ионы металлов. Для определения влияния биопрепаратов на группу фенольных соединений в листьях артишока использовали стандарты цинарозида, гиперозида, лютеолина и кверцетина. В каждом варианте использовались водные, 40% и 70% этанольные экстракты из листьев растений (рис. 2). При анализе количества флавоноидов в каждом варианте результаты показали, что количество кверцетина из флавоноидов в 70% -ном спиртовом экстракте растения составляло 0,09 мг/г, у растений, обработанных минеральными удобрениями - 0,07 мг/г, у растений, обработанных минеральными удобрениями + «Замин-М» - 0,15 мг/г, у растений, инокулированных только биопрепаратом «Замин-М» - 0,12 мг/г. По результатам анализа количество кверцетина в растениях, обработанных биопрепаратом «Замин-М» + минеральное удобрение было в 1,6 раза выше, чем в контроле, а в растениях, обработанных биопрепаратом «Замин-М» - в 1,3 раза.

Количество рутина в контрольном варианте составило 0,0879 мг/кг, у растений, обработанных биопрепаратом «Замин-М», его содержание было в 2,2 раза выше, у растений, обработанных минеральным удобрением - в 2,3 раза выше, в варианте с минеральным удобрением + «Замин-М» - в 2,5 раза выше чем в контроле.

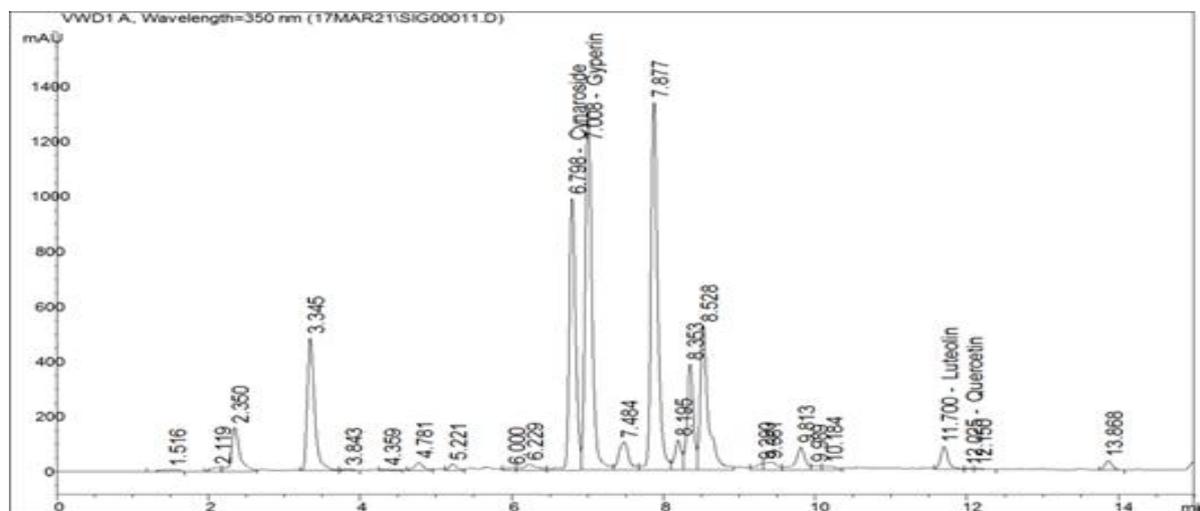


Рисунок 2. Хроматограмма содержания флавоноидов *Synara scolymus* L. (общие экстракты): Содержание флавоноидов в 70% этанольном экстракте.

Содержание цинарозида в контрольном варианте 40% спиртовых экстрактов составляло 0,41 мг/г, в растениях, с применением минеральных удобрениями - 0,80 мг/г, в растениях, с применением минеральных удобрений + «Замин-М» - 11,14 мг/г, в растений, инокулированных биопрепаратом «Замин-М» - 11,45 мг/г. Содержание цинарозида в 70% спиртовых экстрактах составляло 8,25 мг/г в контрольном варианте, 13,43 мг/г в растениях, обработанных минеральными удобрениями, 19,57 мг/г в растениях, обработанных минеральными удобрениями + биопрепарат

«Замин-М», 20,05 мг/г у растений, обработанных биопрепаратом «Замин-М». Приведенные выше результаты показывают, что содержание цинарозида в 70% -ном спиртовом экстракте растений, после применения минеральных удобрений - в 1,62 раза выше, после обработки минеральными удобрениями + биопрепаратом «Замин-М» - в 2,3 раза выше, обработанных препаратом «Замин-М» - в 2,4 раза выше, чем в контрольных растениях (табл. 1). Результаты показывают, что обработка растений биопрепаратами и использование биопрепаратов в сочетании с минеральными удобрениями оказывают сильное влияние на профиль метаболитов, что является хорошим фактором усиления биосинтеза вторичных метаболитов в растениях.

Пробы флавоноидов располагаются в следующем порядке: в контрольном варианте - цинарозид > рутин; в растениях, обработанных биопрепаратом «Замин-М» - рутин > цинарозид > кверцетин; в растениях, обработанных минеральными удобрениями - цинарозид > рутин > кверцетин; в растениях, обработанных минеральным удобрением + «Замин-М» - рутин > цинарозид.

Таблица 1

Влияние биопродукта на количество флавоноидов из вторичных метаболитов в листьях колючего артишока

№	Варианты эксперимента	Масса образцов, мг	Цинарозид, мкг/мл	Гиперозид, мкг/мл	Лютеолин, мкг/мл	Кверцетин, мкг/мл	S, мг/г	G, мг/г	L, мг/г	K, мг/г
1	Контроль (70% спиртовый экстракт)	20,8	85,80	89,26	10,25	0,48	8,25	2,08	0,23	0,09
2	Минеральное удобрение (70 % спиртовый экстракт)	20,1	135,00	121,16	20,67	0,74	13,43	1,79	0,34	0,07
3	Минеральное удобрение + «Zamin-M» (70 % спиртовый экстракт)	19,9	194,68	137,49	8,39	0,64	19,57	1,41	0,12	0,15
4	«Zamin-M» (70% спиртовый экстракт)	20,4	204,55	182,37	11,73	0,68	20,05	1,78	0,13	0,12

В четвертой главе диссертации «**Выделение «Элиситор»а, эффективно влияющего на основные биохимические показатели *Cynara scolymus L.***» представлены результаты исследования экономической эффективности извлечения «Элиситор»а из автолизата ризобактериальных ассоциаций и его использования при выращивании колючего артишока. Фаза разделения «Элиситор»а первоначально начинается с фазы экстракции инокуляционного материала.

Выращивание посадочного материала происходит в следующие этапы:

1. Получение необходимых культур микроорганизмов из микробиологической лаборатории;

2. Выращивание посадочного материала в малообъемной посадочной ёмкости (ёмкость 5 л);
3. Выращивание ризобактерий в инокуляторах большого объёма (ёмкость 50 л);
4. Сбор культур ризобактерий в небольших ферментерах (объемом 5 л).
5. Перемещение культуральной жидкости в контейнер для хранения.
6. Экстракция
7. Перемещение биомассы в контейнер для хранения.
8. Измерение в дозаторе
9. Упаковка (рис. 3)
10. Нейтрализация или слив оставшейся жидкости в виде сока.

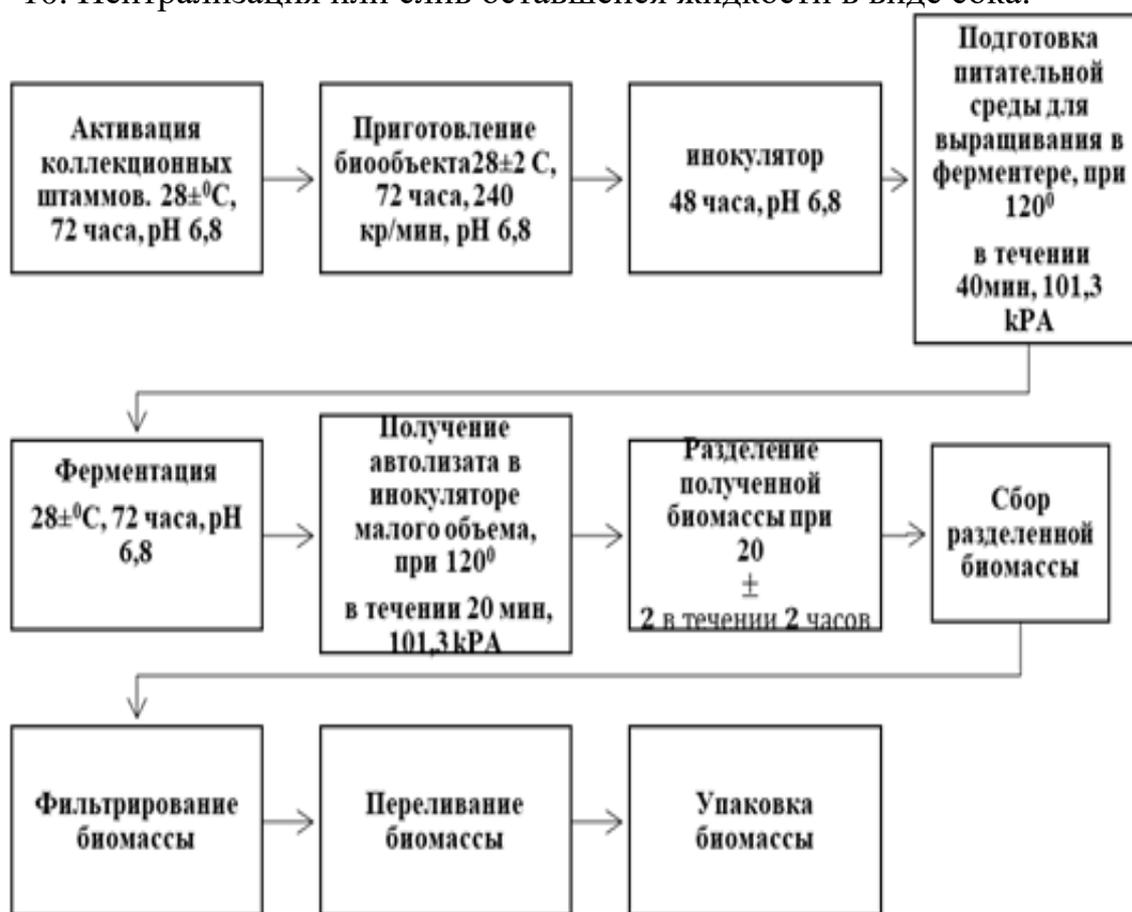


Рисунок 3. Технологическая схема получения биологически активного «Элиситора»

Подготовка посадочного материала в производстве осуществляется в лаборатории. На первом этапе посадочный материал выращивают в микробиологической лаборатории. Первоначально культуру размножали на тестовой (1), стерильной агаризованной, умеренной питательной среде (рН 6,8–7,0, температура $28 \pm 2^\circ\text{C}$, в течение 72 ч) на режимной основе.

Высеянные культуры промывали стерильной чистой водой над приготовленной агаризованной средой (1) в пробирке и перемещали в колбы Эрленмейера вместимостью 250-100 мл на жидкую питательную среду (1) и выращивали при температуре $28 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 72 часов. Колбы помещали

в шейкеры в помещении с умеренной температурой (28°C). Скорость роста культур варьировала в зависимости от скорости перемешивания шейкера. Была установлена умеренная скорость перемешивания - 120-240 об/мин. Продолжительность культивирования бактерий на качалках составила 72 часа в соответствии с их физиологическими свойствами.

На этом этапе наблюдали за морфологическими свойствами микроорганизмов. Наилучший результат наблюдался в логарифмической фазе роста культур. На втором этапе приготовленную питательную среду охлаждают до оптимальной для роста микроорганизмов температуры $28\pm 2^\circ\text{C}$, 5-8% посевного материала из пробирок переносят в инокулятор (3) с рН 6,8-7,0, температурой $28\pm 2^\circ\text{C}$, и культивируют в течение 72 часов. В состав посевного оборудования входит смеситель, обеспечивающий аэрацию, а также измерители температуры, рН, уровня пенообразования и других параметров. Объем питательной среды в оборудовании не превышает 60% от общей вместимости оборудования. Количество посевного материала, добавляемого в посевную технику, является одной из основных характеристик. Внесение небольшого количества инокулята требует большей продолжительности посевного периода, поэтому целесообразно, чтобы количество инокулята составляло 10-12% от общего объема питательной среды.

Соблюдение умеренного режима роста при подготовке посевного материала в оборудовании является ключевым фактором. Для такого мониторинга требуется взятие проб и проведение микробиологического и биохимического анализа. Культивирование продолжали до тех пор, пока количество ризобактерий в питательной среде не составило 1,5%/л (в пересчете на сухую массу). Обычно этот процесс занимает 12 часов.

Третий этап выращивания посевного материала продолжили в инокуляторе объемом 50 л. Для этого, всю культуральную жидкость переносят из малообъемного инокулятора (4) в предварительно стерилизованную среду в большом объеме инокулята (5). При этом в зависимости от особенностей каждого микроорганизма их количество может быть разным. Если этот процесс осуществляется в фазе экспоненциального роста культуры, то лучше высевать из расчета 10% от объема питательной среды в посадочную технику. Культивирование проводили в течение 12 часов. 4 фаза процесса была продолжена на оборудовании (6) объемом 5 л. Перед этим оборудование было заполнено достаточным количеством питательной среды. В питательной среде рост культуры стимулируют перемешиванием в суспензии, умеренными значениями рН, температуры и непрерывной аэрацией. Накопление биомассы ризобактерий продолжается в течение 12 часов. Суспензию из ферментера переносят в экстрактор (7) и выдерживают при 120°C в течение 20 минут для получения экстракта. Полученный экстракт пропускали через емкость для хранения биомассы (8) и через фильтр (9) с получением фильтрата. Фильтрат подается в дозатор (10) и расфасовывается по 1 л (11). Остаток, оставшийся в фильтре, можно утилизировать или собрать в специальный контейнер (12) и слить в виде

сока. В наших исследованиях на основе общепринятых методов биотехнологических процессов был разработан эскизный прототип технологических процессов, пригодных для микробиологического синтеза элиситора на основе ассоциации ризобактерий (рис. 4).

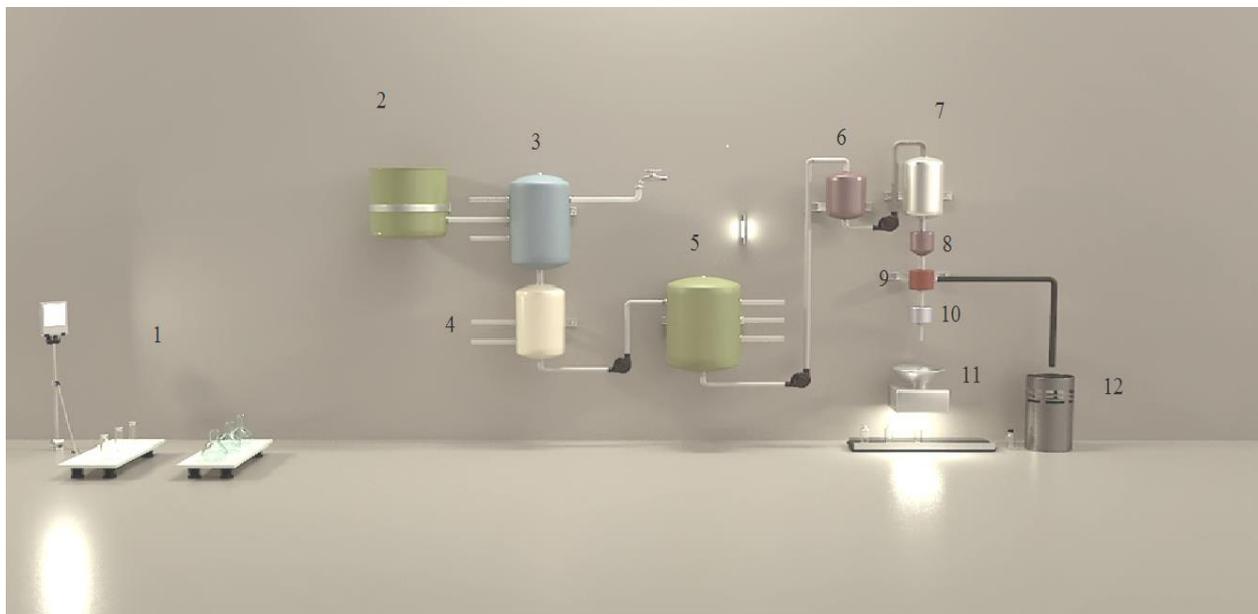


Рисунок 4. Технология выделения элиситора. 1. Культура. 2. Контейнер для приготовления питательной среды. 3. Фермент для приготовления первичного посадочного материала. 4. Контейнер для приготовления основной питательной среды. 5. Основной ферментёр для выращивания. 6. Малообъёмный ферментер. 7. Экстрактор. 8. Резервуар для хранения биомассы 9. Фильтр. 10. Дозатор. 11. Упаковочное оборудование. 12. Утилизатор.

Для определения эффективности данного биопрепарата были проведены эксперименты в лаборатории и в полевых условиях, а также был проанализирован его химический состав.

Семена растений, инокулированные комплексным биопрепаратом «Замин-М» и «Элиситор»ом, полученным на основе местных штаммов ризобактерий, были высажены в четырех вариантах в специальные кассеты. Жизнеспособность растений в каждом варианте определяли на 7 и 14 сутки, и результаты записывали. Результаты прорастания семян растений представлены в следующей таблице (Таблица 2).

В лабораторных экспериментах наибольшая всхожесть семян колючего артишока была обнаружена у растений, обработанных «Элиситор»ом на основе биопрепарата (95,0%). Этот результат был на 6,0%, выше контроля и на 3,7% выше стандарта. У растений, инокулированных биопрепаратом «Замин-М», всхожесть составила 93,8%, что на 4,8%, выше контроля и на 2,5% выше стандарта.

Таблица 2

Влияние биопрепаратов на проращание семян *Cynara scolymus L.* в лабораторных условиях

№	Вариант	Всхожесть, %		
		n	7-день	14-день
1	Контроль	5	85,4	89,0
2	Органика-С (стандарт)	5	88,2	91,6
3	Замин-М	7	91,8	93,85
4	Элиситор	7	92,0	95,0

При изучении влияния на растения «Элиситор» на основе ассоциаций ризобактерий по методу, рекомендованному научными сотрудниками Института микробиологии АНРУЗ использовали полужидкую (1,6%) агаровую среду без других питательных веществ. Удобрение «Органика-С» использовалось в качестве стандарта. Стерильные семена артишока инокулировали суспензией 1:100 биопрепарата «Замин-М», полученного на основе ассоциации ризобактерий, и суспензией «Элиситор» на основе биопрепарата 1:1000 и высевали по 1 штуке на агар. Неинокулированные семена использовали в качестве контрольного варианта и высевали без каких-либо питательных веществ на полужидкий агар (1,6%). У растений, обработанных элиситором, уже через 3 дня начиналось образование корней. В остальных вариантах процесса корнеобразования не наблюдалось.

Согласно результатам, полученным для колючего артишока, выращенного в пробирках в лаборатории в течение 15 дней, только семена, инокулированные элиситором на полужидком агаре (1,6%), продолжали расти, а другие варианты отставали в росте и развитии (Рисунок 5).



А

В

Рисунок 5. Выращивание колючего артишока на 1,6% агаровой среде с использованием «Элиситор»а. А - контроль; В - растение, выращенное на агаре, обработанное рабочим раствором «Элиситор»а в соотношении 1:1000.

Полевые эксперименты в Джизакском гослесхозе на основе 5 различных вариантов: 1-контроль, 2-раствор «Элиситор»а в соотношении 1:1000, 3-раствор «Элиситор»а в соотношении 1:100, 4-раствор биопрепарата «Замин-М» в соотношении 1:1000, 5-семена, инокулированные раствором биопрепарата «Замин-М» в соотношении 1:100. Необработанные семена использовали в качестве контроля. Результаты исследования всхожести семян во время исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты выращивания артишока колючего в полевых условиях с помощью «Элиситор»а.

№	Варианты	7 день %	15 день %
1	Контроль	87,5	89,8
2	Элиситор 1:1000	92,3	93,2
3	Элиситор 1:100	90,1	94,6
4	Замин-М 1:1000	89,9	90,1
5	Замин-М 1:100	91,4	92,8

Из таблицы 3 видно, что обработка биологически активными препаратами оказала положительное влияние на прорастание семян растений. Самый высокий результат был получен у «Элиситор»а при соотношении 1:1000 и 1:100 и превышал контрольные показатели от 3,4% до 4,8%. Аналогичные результаты получены после обработки семян биопрепаратом Замин-М в соотношении 1:1000 и 1:100 - соответственно на 0,3%; на 3,0% выше контроля. Полученные данные свидетельствуют о том, что инокуляция семян минимальной концентрацией «Элиситор»а позволяет достичь более высокой эффективности, чем другие варианты.

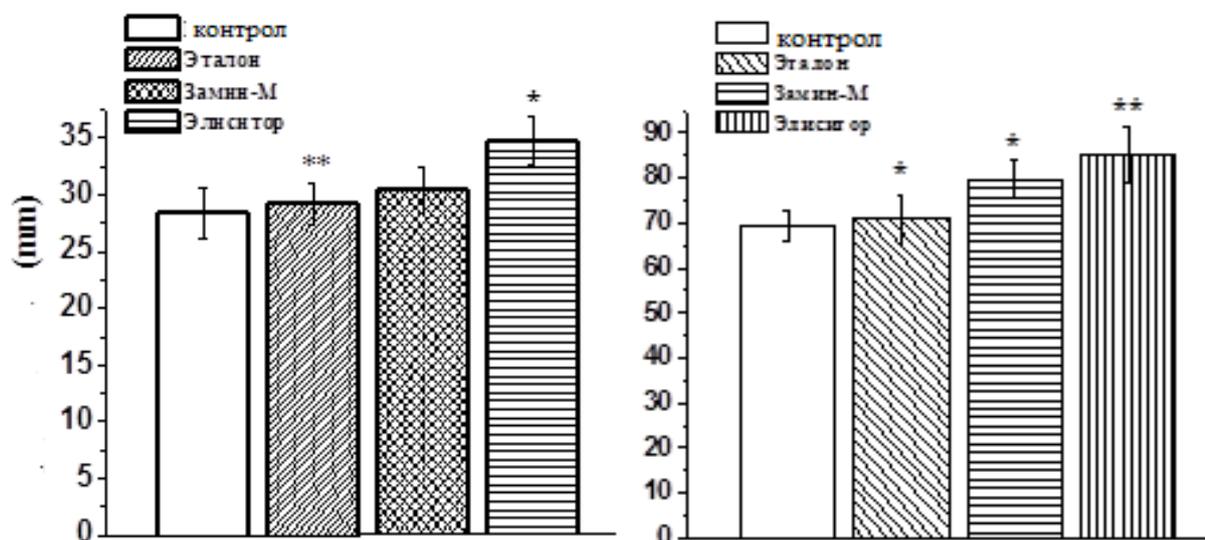


Рисунок 6. Биометрические результаты саженцев колючего артишока, выращенных в лаборатории (*P<0,05;P<0,01; n=7).**

Как видно из рисунка 6, обработка растения биопрепаратами положительно влияет не только на прорастание, но и на биометрические показатели. Наиболее высокие результаты зафиксированы в длине надземной ($34,71 \pm 1,12$ мм) и подземной ($85,28 \pm 1,35$ мм) частей растений, обработанных «Элиситор»ом. Следующее место заняли результаты обработки растений биопрепаратом «Замин-М»: длина надземной части - $30,42 \pm 1,03$ мм, а подземной - $79,71 \pm 1,21$ мм. У «Органики-С», взятой за эталон, эти значения относительно ниже (надземная часть - $29,2 \pm 1,05$ мм, подземная часть - $70,8 \pm 1,51$ мм).

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод о положительном влиянии биопрепарата «Замин-М» и субпродукта «Элиситор» на рост надземной и подземной частей артишока колючего и последующий рост сеянцев.

Состав «Элиситор»а и стандартных биопрепаратов «Органика-С», разработанных на основе ассоциаций ризобактерий, также был проанализирован методом хромато-масс-спектрометрии. Результаты показали, что количество пиков гексанового экстракта «Элиситор»а, обнаруженное GX-MS, указывает на присутствие 7 различных летучих соединений в дополнение к 3 основным растворителям (таблица 4).

Таблица 4

Анализ биологически активных соединений гексанового экстракта «Элиситор»а в GX-MS.

№	Время	Название соединения	Rk %	Количество в продукте %/мкл
1	1,580	Ethanol	10,35	
2	1,816	Benzene	49,32	
3	2,162	Toluene	0,97	
4	5,267	Cyclohexanol, 5 – Methyl – 2 - (1-Metil Ethyl)	0,11	0,2
5	5,637	Ethanol, 2-Fenoksi	1,55	3,9
6	10,110	N,N-Dimethyl-.Alfa.-(M-Tolylimino)-P-Toluidin	6,16	15,7
7	10,253	2H-1,2,3,4-Tetrazole, 2-[[4-ethyl-5[[[(2-fluorophenyl) methyl] thio]-4H-1,2,4triazol-3-yl] methyl]-5-phenil	1,38	3,53
8	10,525	[4 (Dimethylamino)- a- (P-toluidino) benzyl] (diphenyl) phosphine oxide	6,24	16,0
9	10,728	Quinoline-3-Carbonitrile, 4-Methyl-2-Dimethylaminomethylenamino	7,60	19,48
10	11,177	Ethandial%2C+Bis (Phenylhydrazone)	16,31	41,8

Как и антибиотики, летучие органические соединения представляют собой важный класс вторичных метаболитов, эффективных в борьбе с патогенными организмами. Эти вопросы требуют дальнейшего углубленного аналитического исследования. Поэтому для определения свойств каждого из вышеназванных веществ планируется выделить их отдельно, изучить их действие на растения, проанализировать их влияние на патогенную микрофлору для будущих исследований.

Невозможно разумно использовать средства защиты растений без оценки экономической эффективности исследований, иначе необоснованные затраты на защиту растений могут перевесить потери урожая от вредителей. Особенно это касается биологических продуктов, коммерциализация которых еще не достигла широко используемого уровня.

Разработана экономическая эффективность выращивания артишока колючего в различных вариантах на основе ассоциации ризобактерий. Согласно полученным данным, урожайность у растений, обработанных минеральными удобрениями, по сравнению с контролем составила 6 %, в варианте, обработанном «Замином-М» - 13 %, минеральными удобрениями + «Замин-М» - 21 %, а в варианте, обработанном «Элиситор» - 24%. Наибольший урожай по сравнению с контролем наблюдались в вариантах, обработанных биопродуктом «Элиситор».

ВЫВОДЫ

По результатам исследования «Биотехнологический потенциал биопрепаратов на основе местных штаммов ризобактерий для увеличения вторичных метаболитов артишока (*Cynara scolymus* L.)» были сделаны следующие выводы:

1. При анализе стимулирующих свойств местных биопрепаратов на основе ризобактерий при выращивании *Cynara scolymus* L. отмечено, что биопрепарат «Замин-М» вызывал повышение всхожести семян на 4,18%.

2. В результате воздействия биопрепарата «Замин-М» на лечебные метаболиты-флавоноиды артишока колючего *Cynara scolymus* L. установлено, что кверцетин из фенольных соединений в листьях выше контроля в 1,3 раза, рутин - в 2,2 раза, цинарозид - в 2,4 раза.

3. На основе автолизата ассоциации ризобактерий выделен биопродукт «Элиситор» и выявлено его положительное действие в условиях выращивания *in vitro*, в повышении прорастания семян - на 4,9% и в урожайности - на 7-11%.

4. Для лабораторного регламента и технологии промышленного производства биопрепарата «Элиситор» рекомендованы оптимальные значения pH 6,8-7,0, температура $28 \pm 2^\circ\text{C}$, период роста 72 часа.

5. По результатам анализа компонентов биологически активных летучих органических соединений в «Элиситор» методом газохромато-масс-спектрометрии зарегистрировано 7 органических компонентов.

6. Стоимость произведенного «Элиситор»а по сравнению с зарубежными аналогами составляет 50 409 сум, что в 1,79 раза дешевле зарубежного аналога «Органика-С» и в 2,11 раза дешевле «Фитоспорин-М».

7. Подсчитано, что рентабельность обработки растений препаратом «Замин-М» может достигать 13%, а «Элиситор»ом - 24%.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREE
PhD. .03.30.12.2019. Б.72.02 AT BUKHARA STATE UNIVERSITY**

JIZZAKH POLYTECHNICAL INSTITUTE

SOBIROVA MUKADDAS BATIROVNA

**BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL OF BIOPRODUCTS BASED ON
LOCAL RHIZOBACTERIA STRAINS TO INCREASE SECONDARY
METABOLITES OF ARTICHOKE (*CYNARA SCOLYMUS L.*)**

03.00.12 – Biotechnology

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION (PhD) OF
BIOLOGICAL SCIENCES**

Bukhara - 2022

The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) on biological sciences is registered at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under $\hat{A}2021.3. PhD /B654$.

The dissertation was conducted at the Jizzakh Polytechnical institute

The dissertation's abstract in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) can be found in the following webpages of the Scientific Council: (www.buxdu.uz) and Information-educational portal «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Scientific supervisors: **Murodova Sayyora Sobirovna**
doctor of biological sciences, professor

Official opponents: **Norboeva Umida Toshtemirovna**
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Tajiev Anvar Yuldashevich
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

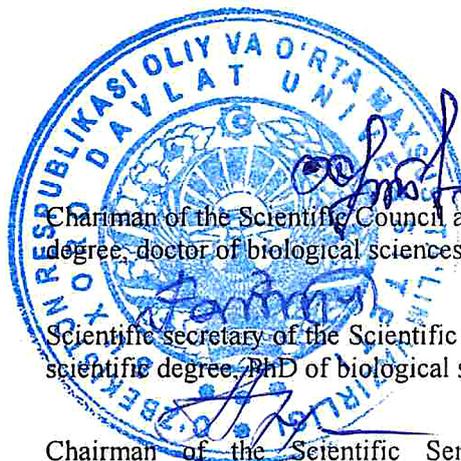
Leading organization: **Tashkent State Agrarian University**

Defense will take place on «24» 09 2022 year 10 at the meeting of the Scientific council PhD. 03.30.12.2019.B.72.02 of the Bukhara State University at the following adress (Adress: 200114, M. Iqbol st. 11, Bukhara city) Tel: (+99865) 221-29-14; fax: 8 (365) 221-27-07, e-mail: info@buxdu.uz)

The dissertation has been registered at the is Information Resource Center of the Bukhara State University (registered by № 1197)

Adress: 200114, M. Iqbol st. 11, Bukhara city. Conference room of Bukhara State University. Tel.: (+99865) 221-29-14, fax: 8 (365) 221-27-07.

Abstract of the dissertation was distributed on «12» 05 2022
(protocol at the register № 3 dated 09 2022).



A.E.Xolliyev
Chairman of the Scientific Council awarding scientific degree, doctor of biological sciences, professor

N.E.Rashidov
Scientific secretary of the Scientific Council awarding scientific degree, PhD of biological sciences, docent

H.T.Artikova
Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council awarding scientific degree, doctor of biological sciences, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study was to develop a strategy for the use of a biological product and "Elicitor" based on local strains of rhizobacteria when growing artichoke plants in the Jizzakh region.

The object of the study was «Zamin-M», the new bioproduct «Elicitor», the standard «Organika-C» (Russia), prickly artichoke (*Cynara scolymus* L.), secondary metabolites rutin, hyperin, cynaroside, luteolin and quercetin.

The scientific novelty of the research:

for the first time, stimulating properties of biopreparations based on local rhizobacteria were determined in the cultivation of *Cynara scolymus* L. plant;

the potential of the domestic biopreparation "Zamin-M" to affect the therapeutic metabolites-flavonoids of *Cynara scolymus* L. was determined;

a laboratory regulation for the production of a new biological product "Elicitor" isolated on the basis of the autolysate of a local biopreparation was created;

the components of biologically active volatile organic compounds in the newly isolated "Elicitor" were analyzed.

for the first time, the project of the technology of production of "Elicitor" on a small industrial scale was developed, the optimal technological conditions of large-scale production in automated conditions were calculated.

The implementation of the research results.

The scientific results of the cultivation of prickly artichoke (*Cynara scolymus* L.) in the Jizzakh region with the association of rhizobacteria and their autolysate consist of the following:

Practical recommendations have been developed and implemented to increase the yield and viability of the prickly artichoke in the field with the help of biological products in the arable land of the Jizzakh region (Reference of the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan dated October 12, 2021 04/21-4118). As a result, a pilot industrial plantation of *Cynara scolymus* L. with an area of 0,5 hectares was created which is in high demand for raw materials in the domestic and foreign pharmaceutical markets.

Practical recommendations was developed for increasing productivity through the use of the bioagent "Zamin-M" and its autolysate-bioproduct "Elicitor" in the cultivation of the medicinal plant *Cynara scolymus* L. have been introduced into the practice of the Jizzakh Regional Forestry Department. (Reference 04/21-4118 of the State Forestry Committee Republic of Uzbekistan dated October 12, 2021). As a result, in the climatic conditions of the Jizzakh region, the artichoke yield increased by 7-11%.

The technology for obtaining «Elicitor» based on the association of rhizobacteria was developed and introduced into the practice of forestry in the Jizzakh region (certificate of the Chamber of Commerce and Industry of Uzbekistan dated December 22, 2021 No. 11 / 03-15-10939). As a result, foreign analogues of the proposed biological product were obtained 1,79 times cheaper than «Organika-C» and 2.11 times cheaper than «Fitosporin-M».

The structure and volume of thesis. The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of the dissertation is 109 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Собирова М.Б. Жиззах вилояти шароитида доривор ўсимликларни етиштиришда биопрепаратлардан фойдаланиш // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. 2019. № 5/1. Б. 21-24. (03.00.00. №12)

2. Собирова М.Б., Қирйигитов Х. Б. Артишок (*Cynara scolymus L.*) доривор ўсимлигини ўсиши ва ривожланишида барқарор агротехник тадбирлар. Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. 2020. №1. Б. 66-69. (03.00.00. №12)

3. Собирова М.Б. Артишок (*Cynara scolymus L.*) нинг онтогенез давридаги марфо-биологик, кимёвий кўрсаткичларига биопрепаратларнинг таъсири // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси. 2021. №5. Б.152-161. (03.00.00. №17)

4. Sobirova M. B., Murodova S.S. The effect of the microbial composition "Zamin -M" on some biometric parameters of the plant *Cynara scolymus L.* in salt condition of soils // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси. 2021. № 6. Б.152-161. (03.00.00. №17)

5. Собирова М.Б., Муродова С.С. Технология получения элиситора, эффективно влияющего на биологические свойства *Cynara scolymus L.* Научное обозрение. Биологические науки. – 2022. – № 1. С. 68-72; (03.00.00. №23)

6. Sobirova M. B., Murodova S.S. The Influence of Bioproduct Zamin–M On Some Flavonoids of Artichoke *Cynara Scolymus L.* // J. Eurasian Scientific Herald, Volume 3, dec 10, 2021. P. 1-11: (№2 JIF=8.225)

7. Sobirova M. B. Murodova S.S. The Influence of Biofertilizers on the Growth and Development of a Medicinal Plant Artichoke (*Cynara scolymus L.*) // International journal for innovative research in multidisciplinary field. 2019. Volume - 5, Issue – 10. Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal with IC Value: 86.87 (№2 JIF=6.497).

8. Sobirova M. B. Determination of stimulant properties of local rhizobacteria-based bioproducts against *Cynara scolymus L.* The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering, 4(02). 2022., P. 26–30. (№23 SJIF=5.554)

II бўлим (II часть; II part)

9. Собирова М.Б., Қирйигитов Х. Б. Моргузар тоғи худудида учрайдиган доривор ўсимликлар // Экология хабарномаси №11.2018. Б. 43-44.

10. Муродова С. С., Давранов К. Д., Ташматова М. А. Микробный препарат, повышающий устойчивость растений к стрессовым условиям и оценка его практического значения // Харьковский национальный аграрный

университет имени В.В. Докучаева МАТЕРИАЛЫ II Международной научно-практической конференции, 2018/25-26 октября 2018 г. Харьков. С. 184-186.

11. Собирова М.Б., Муродова С. *CYNARA SCOLYMUS L.* доривор ўсимлигини етиштиришда биомахсулотлардан фойдаланишнинг аҳамияти. “Ўзбекистонда доривор ва зиравор ўсимликлар муҳофазаси, етиштириш, қайта ишлаш ва соҳанинг экспорт салоҳиятини оширишдаги долзарб масалалар” мавзусидаги республика илмий – амалий анжумани. 3 декабр 2020 йил. Б. 61-63.

12. Sobirova M. V. *Cynara scolymus L.* ning biologik xususiyatlariga samarali ta'sir etadigan Elisitorni ajratib olish texnologiyasi. Тупроқ унумдорлиги ва қишлоқ хўжалиги экинлар ҳосилдорлигини оширишнинг замонавий-инновацион технологиялари, муаммо ва ечимлар мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман тўплами 19-20 2021 йил ноябрь Бухоро, Б. 300-303.

13. Собирова М.Б. Кирйигитов Х.Б.Эффективное использование биопрепаратов “Замин-М” и "ЕР Малҳами" для выращивания и агротехнические меры лекарственного растения артишока (*Cynara Scolymus L.*). Экология: вчера, сегодня, завтра. *Материалы всероссийской научно-практической конференции. 2019 г.* Махачкала. С. 431-436.

14. Собирова М.Б. Қирйигитов Х. Тиканли артишок (*Cynara scolymus L.*) доривор ўсимлигини ўстиришда биопрепаратлардан фойдаланиш услублари. Озиқ-овқат хавфсизлиги: Миллий глобал омиллар халқаро илмий конференция материаллари. 2019 йил 16-17 октябр. Б. 293-295.

15. Муродова С.С., Собирова С.Б. *Артишок (Cynara Scolymus L.)*. доривор ўсимлигини етиштиришда биомахсулотлардан фойдаланиш самараси // “Табиий фанлар соҳасидаги долзарб муаммолар ва инновацион технологиялар” мавзусидаги халқаро илмий-амалий on-line анжумани илмий ишлар тўплами 2020йил 20-21ноябрь. Б. 606-608.

16. Собирова М.Б. *Cynara Scolymus L.*- доривор ўсимлиги тиббиётда “Актуальные вопросы и пути решения проблем развития отраслей экономики республики Узбекистан в современных условиях” Материалы международной научно-практической конференции Джизак, Узбекистан, 29-30 Января 2021 года.

17. Собирова М.Б. Тиканли артишок (*Cynara Scolymus L.*) ўсиши ва ривожланишида маҳаллий ризобактерияларни танлаб олиш ва уларнинг асосий хусусиятларини ўрганиш. Хотин-қизларнинг фан, таълим, маданият ва инновацион технологияларни ривожлантириш соҳасидаги ютуқлари мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари (2021 йил 21-22 май. Б. 278-281).

18. Собирова М.Б., Муродова С.С. Ризобактериялар асосидаги микроб препаратларидан фойдаланишнинг аҳамияти “Табиий фанларнинг долзарб масалалари” мавзусидаги II халқаро илмий-назарий анжуман материаллари тўплами 19 май, 2021 й.Нукус. Б.167-169.

19. Собирова М.Б., Муродова С.С. Ризосфера микроорганизмларидан биопрепаратлар сифатида фойдаланиш масаласи таҳлили “Табиий фанларнинг долзарб масалалари” мавзусидаги II-халқаро илмий-назарий анжуман материаллари тўплами 19 май, 2022. Нукус. Б. 170-173.

20. Собирова М.Б., Муродова С.С. *Cynara scolymus L.* ўсимлигини етиштиришда “Замин-М” биопрепаратини тупроқнинг агрокимёвий кўрсаткичларга таъсири. Аграр фан назарияси ва амалиётидаги долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари “Тошкент давлат аграр университети ташкил этилганлигининг 90 йиллигига” бағишланган халқаро конференциянинг материаллар тўплами 2020 йил 14-15 декабрь. Т., Б.273-278.

21. Қирйигитов Х., Собирова М.Б. Ўзбекистонда ерларнинг чўлланиши (Жиззах вилояти мисолида). Инновацион техника ва технологияларнинг атроф муҳит муҳофазаси соҳасидаги муаммо ва истиқболлари мавзусидаги халқаро илмий-техник анжумани илмий ишлар тўплами. 17-19 сентябрь, Тошкент 2020 йил Б. 427-429.

22. Sobirova M.B., Murodova S.S. Effects of biopraparites on *cynara Scolymus L.*, micro and macroelements, and quantity of flavonoids. // E3S Web of Conferences 258, 04025 (2021) UESF-2021 (№3 Scopus)

Автореферат “Дурдона” нашриётида тахрирдан утказилди ва ўзбек, рус ҳамда
инглиз тилларида матнлар мослиги текширилди.



Босишга рухсат этилди: 05.09.2022 йил. Бичими 60x84 ¹/₁₆, «Times New
Roman» гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,7 Адади: 100 нусха. Буюртма №450.

Гувоҳнома АІ №178. 08.12.2010.

“Садриддин Салим Бухорий” МЧЖ босмахонасида чоп этилди.
Бухоро шаҳри, М.Иқбол кўчаси, 11-уй. Тел.: 65 221-26-45

