

С.С.МУРОДОВА, Қ.ДАВРАНОВ

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ АМАЛИЁТИДА МАҲАЛЛИЙ
РИЗОБАКТЕРИЯЛАР АСОСИДАГИ МИКРОБ ПРЕПАРАТЛАРИДАН
ҲОЙДАЛАНИШ**



Тошкент – 2019 йил

С.С.Муродова, Қ.Давранов “Қишлоқ хўжалиги амалиётида ризобактериялар асосидаги микроб препаратларидан фойдаланиш” монография, Тошкент.: ТошДАУ нашриёти. 2018. 242-бет.

Монографияда хорижда ва республикаимиз қишлоқ хўжалик амалиётида ризобактериялар асосидаги микроб препаратларидан фойдаланишнинг аҳамияти, афзалликлари ва истиқболлари тўғрисидаги маълумотлар, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштирувчи микроорганизмлар асосида биопрепаратлар ишлаб чиқариш усуллари, шўрланиш стресси шароитига чидамли полифункционал биопрепаратлар ишлаб чиқаришнинг биотехнологик асослари, микроорганизмлар ассоциациясидан таркиб топган биопрепарат ишлаб чиқариш технологияси, микроорганизмлар ассоциациясидан уларнинг турли хил тупроқлар шароитида қўлланилиш усуллари ва меъёрлари, ғўзанинг стресс шароитларга чидамлилигини оширувчи янги биопрепаратларни ишлаб чиқариш синовларини ўтказиш, саноат миқёсида ризобактериялар асосида биопрепарат ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлиги ва амалий аҳамиятини баҳолаш тўғрисида маълумотлар берилган.

Монографияда скрининглар асосида ғўза ризосферасидан хлоридли ва сульфатли шўрланишга (200мМ гача) чидамли штаммлари танлаб олинганлиги; морфологик-културал, физиологик-биокимёвий ва 16S рРНК таҳлиллари асосида шўрланишга чидамли ризобактерияларнинг маҳаллий штаммларининг *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* ва *Pseudomonas stutzeri* турларига мансуб эканлиги аниқланганлиги; танлаб олинган ризобактерияларда йирик плазмид ДНК лари мавжудлиги, стресс шароитда (рН-9,0) юқори миқдорда индолил-3-сирка кислотаси (ИСК) синтез қилишига, *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 штаммининг кучли антагонистик фаолликка бўлган эга оралик бирикма 1-бром-2-фталиמידэтан синтез қилиши; ризобактерияларнинг ғўза ўсимлиги билан ўзаро мутуалистик муносабатга киришишдаги синергетик механизми асосланиб, маҳаллий ризобактериялар *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* ва *Pseudomonas stutzeri* штаммлари асосида “Замин-М” биопрепарати шакллантирилганлигига оид маълумотлар очиб берилган.

Ундан қишлоқ хўжалик экинлари етиштириш соҳаси билан бевосита боғлиқ бўлган фермерлар, деҳқонлар, мутахассислар, илмий ва педагогик ходимлар, талабалар фойдаланишлари мумкин.

Тақризчилар: Х.Ч.Буриев - б.ф.д. профессор
А.Х.Вахабов- б.ф.д. профессор

Тошкент Давлат аграр университети Илмий- услубий Кенгашининг “31” январь 2019 йил 1 - сонли баённомаси билан нашрга тавсия этилган.

МУНДАРИЖА	бет
КИРИШ.....	5
I БОБ. Қишлоқ хўжалиги амалиётида ризобактериялар асосидаги микроб препаратларидан фойдаланишнинг аҳамияти.....	17
§ 1.1. Ризосфера микроорганизмларидан биопрепаратлар сифатида фойдаланиш масаласи таҳлили	17
§ 1.2. Замонавий пахтачиликда ризобактериялар асосидаги биопрепаратлардан фойдаланишнинг илмий асослари.....	26
§ 1.3. Ризосфера микроорганизмлари комплекси асосида ўсимликлар ҳосилдорлигини ва тупроқ унумдорлигини оширишнинг назарий асослари.....	38
§ 1.4. Ризобактерияларнинг шўрланиш стрессига чидамлилик механизмлари ва уларнинг амалий аҳамияти.....	48
II БОБ. ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ЎСИШИ ВА РИВОЖЛАНИШНИ ЖАДАЛЛАШТИРУВЧИ МИКРООРГАНИЗМЛАР АСОСИДА БИОПРЕПАРАТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСУЛЛАРИ.....	53
§ 2.1. Тупроқ шўрланиши стресси шароитига чидамли ризобактерияларнинг асосий физиологик-биокимёвий ва молекуляр генетик хусусиятлари бўйича скрининг қилиш усуллари.....	53
§ 2.2. Ризобактерияларнинг ғўза ризосферасига интродукция бўлишида мутуалистик муносабатнинг шаклланиши ва ҳамкорликда фаолият юритишини ўрганиш усуллари.....	56
§ 2.3. Ягона экотизимда синергетик фаолият юрита оладиган микроорганизмларни ўстириш шароитларини танлаш услубиёти.....	61
§ 2.4. Шўрланиш шароитида фаолият юритишга лаёқатли микроорганизмларни ўстириш учун оптимал озуқа муҳитини шакллантириш	61
§ 2.5. Юқори даражада стимулятор фаолликка эга бўлган	62

ризобактериялар асосида комплекс ассоциатив тизимни шакллантириш биотехнологияси.....	
§ 2.6. Микробли композициянинг ғўза ўсимлигига таъсирини ўрганиш.....	63
§ 2.7. Биопрепаратларнинг шўрланиш стресси шароитида тупроқнинг ферментатив фаоллигига ва микроб популяциялари сонига таъсирини ўрганиш.....	65
III БОБ. ШЎРЛАНИШ СТРЕССИ ШАРОИТИГА ЧИДАМЛИ ПОЛИФУНКЦИОНАЛ БИОПРЕПАРАТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ БИОТЕХНОЛОГИК АСОСЛАРИ.....	66
§ 3.1. Шўрланган тупроқлардаги ризосфера микроорганизмларнинг биоиндикацияси.....	66
§ 3.2. Шўрланиш стресси шароитида ғўза ўсимлигини ўсиши ва ривожланишини стимулловчи маҳаллий ризобактерияларни танлаб олиш ва уларнинг асосий хусусиятларини ўрганиш	75
§ 3.3. Ягона экотизимда синергетик фаолият юрита оладиган микроорганизмларнинг мувофиқлигини ва мутуалистик муносабатларини тадқиқ этиш.....	106
IV БОБ. МИКРООРГАНИЗМЛАР АССОЦИАЦИЯСИДАН ТАРКИБ ТОПГАН БИОПРЕПАРАТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ...	114
§ 4.1. Фитостимуляторлик хусусиятига эга бўлган ризобактериялар асосида комплекс ассоциатив тизимни шакллантириш технологияси.....	114
§ 4.2. Микроорганизмлар ассоциацияси асосидаги биопрепарат ишлаб чиқаришнинг принципиал жиҳатлари.....	116
§ 4.3. Биопрепаратни ташкил этувчи микроорганизмларни ўстиришда озуқа муҳити таркиби ва ўстириш шароитларини оптималлаштириш..	119
§ 4.4. Ризобактерияларни биополимерларнинг гелида иммобиллаш...	128
§ 4.5. Шўрланиш шароитида синергетик фаолият юритишга лаёқатли	137

микроорганизмлар учун ҳимояловчи озуқа муҳитини шакллантириш ва стандартлаштириш.....	
§ 4.6. Биопрепаратларнинг синов-тажриба намунасини тайёрлаш.....	144
§ 4.7. Шўрланган тупроқлар шароитида ғўза ўсимлиги билан қисқа ротацион тизимли алмашлаб экишда такрорий экин сифатида ишлатиладиган мош ўсимлиги туганак бактерияларининг симбиотик фаол штаммларидан биопрепарат олиш технологияси.....	146
V БОБ. ҒЎЗАНИНГ СТРЕСС ШАРОИТЛАРГА ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРУВЧИ ЯНГИ БИОПРЕПАРАТЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ СИНОВЛАРИНИ ЎТКАЗИШ.....	153
§ 5.1. «Замин-М» ва «Микробли ўғит» биопрепаратларини ишлаб чиқариш синовларининг таҳлили.....	155
§ 5.2. Шўрланган тупроқлар шароитида пахта ҳосилдорлигини оширишда биопрепаратларнинг самарадорлиги.....	169
§ 5.3. Шўрланиш стресси шароитида биопрепаратларни тупроқнинг агрохимёвий хусусиятлари, ферментатив фаоллиги ва микроб популяциялари сонига таъсирини ўрганиш.....	174
VI БОБ. САНОАТ МИҚЁСИДА РИЗОБАКТЕРИЯЛАР АСОСИДА БИОПРЕПАРАТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ ВА АМАЛИЙ АҲАМИЯТИНИ БАҲОЛАШ.....	184
§ 6.1. Суюқ шаклда ишлаб чиқарилган биопрепаратнинг иқтисодий самарадорлиги.....	184
§ 6.2. Қуруқ шаклдаги «Замин –М» препаратини ишлаб чиқариш учун сарф харажатлар калькуляцияси.....	189
ХУЛОСАЛАР.....	192
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	194
ИЛОВАЛАР.....	223

КИРИШ

Дунёда суғориладиган ҳудудлардаги иккиламчи шўрланишга учраган майдонларнинг кенгайиши, қишлоқ хўжалиги экинларидан олинадиган ҳосилнинг кескин камайиши тупроқ шўрланишини олдини олиш ва айниқса, экинларни шўрга чидамлилигини оширишда янги самарадор биотехнологик усулларни ишлаб чиқишни талаб этмоқда. Бу ўринда, айниқса, турли тупроқ шўрланиши шароитларида яшашга мослашган ризобактериялар алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, уларни ўсимликларни шўрга чидамлилигини оширишдаги биотехнологик потенциалини баҳолаш ва ризобактериялар асосида рақобатбардош микроб препаратларини яратиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Жаҳонда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши «ўсимлик-тупроқ-микроорганизм» тизимидаги ички биотик боғланишларни аниқлаш асосида микроб гуруҳларини қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини ошириш, ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини тезлаштириш ҳамда турли стресс омилларга чидамлилигини ошириш амалиётига кенг жалб этиш тақозо этилмоқда. Айниқса, сўнгги йилларда замонавий қишлоқ хўжалиги биотехнологияси амалиётида шўрланган шароитда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштирувчи илдиз атрофи бактерияларига алоҳида эътибор қаратилди. Шўрга чидамли ризобактерияларнинг стимуляторлик, фунгицидлик, бактериоцидлик ва фитостимуляторлик хусусиятлари маҳаллий ризобактерия штаммлари асосида қишлоқ хўжалиги экинларининг турли ноқулай шароитларга чидамлилигини оширувчи биопрепаратларни яратиш ва улар самарадорлигини оширишни белгилаб беради. Шунга кўра, турли шўрланиш типларида яшашга мослашган ризобактерияларнинг скрининги ва синергетик самарага эга турларининг мувофиқлигини тадқиқ этиш, комплекс таъсирга эга бўлган маҳаллий ризобактериялар штаммлари асосида ўсимликларни стресс омилларига чидамлилигини оширувчи препаратлар ишлаб чиқариш илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш учун, жумладан, ғўза экин майдонларини кенгайтирмаган ҳолда ундан олинадиган ҳосил миқдори ва сифатини оширишга алоҳида эътибор қаратилди. Бу борада, жумладан, ғўзанинг шўрланиш ва сувсизликка чидамли бўлган янги навларини яратиш соҳасида муҳим натижаларга эришилди. Шу билан бирга, республикамизнинг суғориладиган ҳудудларидаги иккиламчи шўрланишга учраган майдонларда ғўзадан юқори ҳосил олиш самарадорлигини ошириш учун, жумладан, биотехнологик-инновация усуллари орқали ғўзанинг шўрга чидамлилигини оширувчи янги рақобатбардош микроб препаратларини яратиш ва уларни амалий аҳамиятини баҳолаш бўйича илмий асосланган натижалар талаб этилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида* «... қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига замонавий ресурс тежамкор агротехнологияларни кенг жорий этиш» вазифалари белгилаб берилган. Мазкур вазифаларни амалга ошириш, жумладан, тупроқ шўрланиш шароитида яшашга мослашган маҳаллий ризобактериялар ва улар фаол штаммларининг биотехнологик препаратлар ишлаб чиқаришдаги потенциалини аниқлаш, ризобактериялар штаммлари асосида ғўзанинг стресс шароитларга чидамлилигини оширувчи янги рақобатбардош микроб препаратларини яратиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Қисқартирилган атамаларнинг рўйхати

АСС -аминоциклопропан-1-карбоксилат-деаминаза

ЕРА-Environmental Protection Agency- Атроф муҳитни ҳимоя қилиш воситаси

GTE-глюкоза, трис, ЭДТА буфери

ISR (*Induced systemic resistance*)-чидамлилиқнинг индуцирланган тизими

LB-(Luria-Bertrani) озуқа муҳити

PGPR plant growth –*promoting rhizobacteria* ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштирувчи илдиз атрофи бактериялари

ГПА-гўшт пептонли агар

ГПБ-гўшт пептонли бульон

ГЦ- гуанин цитозинли нуклеотид жуфтлар

АТ- аденин –тимин нуклеотид жуфтлари

ИСК-индолил сирка кислотаси

ИЭЧ- Ижтимоий эҳтиёжлар учун чегирмалар

КМЦ -карбоксиметилцеллюлоза

КХБ-колония ҳосил қилиш бирлиги

м.ж.н –минг жуфт нуклеотид

мг/экв –миллиграм эквивалент

мПас-мм Паскал.

ПЗР-полимераза занжир реакцияси

Процессуал –вақт бирлигида ўзгарадиган жараёнлар йиғиндиси

ПЭТ-полиэтиленли қадок

ЭМ –эффектив (самарадор) микроорганизмлар

СФУ –сувдан фойдаланувчилар уюшмаси

I БОБ. “Қишлоқ хўжалиги амалиётида ризобактериялар асосидаги микроб препаратларидан фойдаланишнинг аҳамияти

§ 1.1. Ризосфера микроорганизмларидан биопрепаратлар сифатида фойдаланиш масаласи таҳлили

Ризосфера атамасининг фанга киритилиши Хилтнер [150; 542-б.] номи билан боғлиқ, бу атама юнонча *rhizosphere* сўзидан олинган бўлиб, *rhizo-* илдиз *sphere*-таъсир этиш худуди (қобиғи) маъноларини англатиб, у микроорганизм - ўсимлик – тупроқ орасидаги юқори даражада фаол қисм ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда бу тушунча қайтадан кўриб чиқилиб, тупроққа физик ва биологик таъсир этадиган илдиз ҳамда унда колонияланиб яшайдиган микроорганизмлар йиғиндиси сифатида қаралмоқда. Ризосфера эгаллаган маконни аниқлаш қийин бўлса-да, илдиз ва тупроқ орасидаги 0-2 мм гача бўлган сатҳ тушунилади [36; 365-б.] ва эндоризосфера (эндодерма ва илдизнинг пўстлоқ қисми), ризоплан (илдиз юзаси ва унга кучли ёпишган қисмлар) ва экторизосфера (илдиз билан бевосита боғланган энг ташқи қисмлар) га бўлинади [165; 1729-б.].

Микроб-ўсимлик муносабатлари тупроқда уруғ шаклланиши жараёнларидаёқ ҳосил бўлиб, уруғ пўсти ва кўпинча унинг ички тузилмалари ҳам микроорганизмларнинг тирик ёки тиним давридаги хужайраларини сақлайди [88; 1-б.]. Микроорганизмларнинг ризосферадаги миқдори ва таксономик тегишлилиги атроф муҳитнинг кўплаб физик-кимёвий ва биологик омиллари билан, шунингдек, уруғларнинг ўзини хусусиятлари билан ҳам боғлиқ бўлади. Ўсимликлар ризосферасида қуйидаги систематик гуруҳларга мансуб микроорганизмлар *Acetobacter*, *Agrobacterium*, *Alkaligenes*, *Arthrobacter*, *Azoarcus*, *Azomonas*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Derxia*, *Herbaspirillum*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* ва бошқа тур вакиллари учраб туради [67; 188-б.].

Ризосфера ўсимлик илдизи билан жуда яқин бўлган худудни ўз ичига олганлиги учун, озуқа элементларига бой бўлган қисм бўлиб, бу ерда

микроорганизмларнинг фаоллиги энг юқори бўлади [48; 7-б.].

Фотосинтез натижасида ҳосил бўлган углерод бирикмаларининг 30% дан 60% гача миқдори илдизгача етиб келса, уларнинг қарийб 49% и илдиз экссудатлари сифатида ажралиб чиқиши ёки илдизнинг нафас олиш жараёни учун сарфланиши ҳисобига йўқотилиши мумкин. Илдиз экссудатлари озуқа моддаларига бой бўлиб, уларнинг таркибига юқори ва паст молекуляр бирикмалар бўлган полисахаридлар, оксиллар, шилимшиқ моддалар, аминокислоталар, органик кислоталар, углеводлар, витаминлар, мой кислоталари ва стероидлар, нуклеотидлар, ферментлар ва бошқа компонентлар, шунингдек, CO₂, молекуляр водород, протонлар, гидрооксидлар ва бошқалар киради [36; 365-б.].

Илдиз экссудатларининг илдиз узунлиги бўйлаб ажралиб чиқиши бир хилда кечмайди: уларнинг максимал миқдорини илдизнинг энг ёш қисмларида, яъни илдизнинг учки-апексида ҳамда бирламчи ва иккиламчи илдиз жойлашган қисмларида учратиш мумкин [202; 330-б.] .

Шундай қилиб, ризосфера илдиз-градиентининг бўйлама ва радиал (нурсимон) йўналиши бўйлаб ўзининг физик-кимёвий ҳамда биологик хусусиятларига кўра ўзгарадиган ва унинг натижасида микроб ҳамжамиятларининг тараққиётига таъсир этадиган мураккаб макон ҳисобланади [60; 74-б.]. Озуқа моддаларига бойлиги сабабли, ундаги микроорганизмларнинг зичлиги, атрофдаги тупроққа нисбатан икки-уч қарра юқори бўлиши мумкин [163; 319-б.]. Илдиз ризосферасини колониялашда иштирок этадиган *Pseudomonas* бактериялари популяциялари орасида турли хил типдаги муносабатлар, яъни ассоциатив, мутуалистик, симбиотик ёки хўжайин организм учун зарарли, патоген муносабатлар бўлиши мумкин. Илдиздаги бактерияларнинг муваффақиятли фаолиятига жавобгар генлар ва оксилларнинг ўзига хослиги бир қатор *Pseudomonas* бактериялари мисолида яхши ўрганилган. Улар биотик юзага бирикиш ва биофилм ҳосил қилишда иштирок этадиган [209; 118-б.; 171; 1342-б.; 112; 36-б.], флагеллинларга кирувчи [151; 3-б.], хемотаксисда [182; 4089-б.; 159; 4-5-б.] ДНК

репарациясида [180; 4038-4040-б.; 107; 691-б.], транспорт ва секрецияда [38; 329-б.] моддалар алмашинуви жараёнларида ҳамда специфик оксиллар синтезида иштирок этувчи оксилларни [107; 691-б.] ва бошқаларни ўз ичига олади. Matilla ва унинг ҳамкасблари [159; 5-б.] нинг қайд этишларича, энг кучли табиий танланиш илдизга яқин бўлган жойда кечади. Бунинг сабаби қуйидагилар: 1) ризосферадан топилган аминокислоталар ва бошқа ароматик бирикмалар каби турли хил озуқа моддалар ва муайян бирикмалар билан озиқланишга бўлган эҳтиёж; 2) турли хил стрессларни бартараф қилиш зарурияти (масалан, кучли оксидланиш, шўрланиш ва ҳ.к) билан изоҳланади.

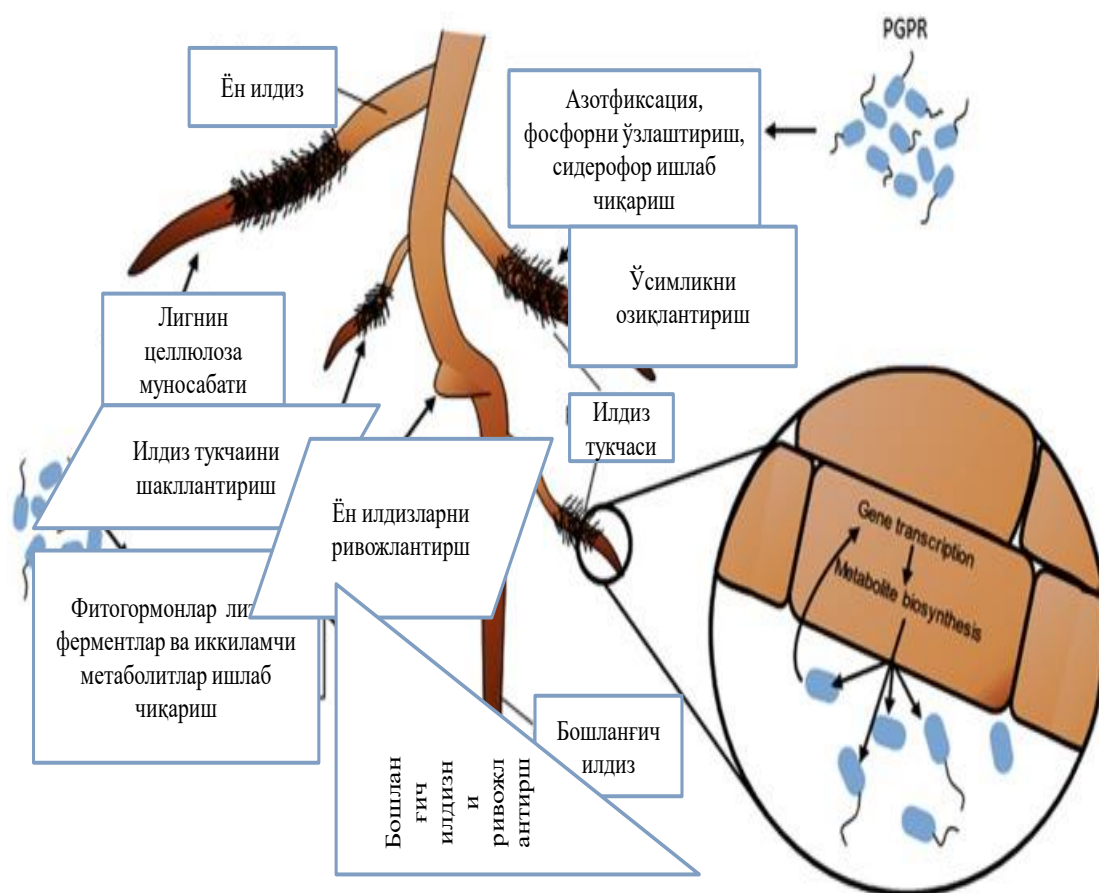
Илмий адабиётларда ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини стимулловчи ризосфера бактерияларини умумий ном билан PGPR (plant growth –promoting rhizobacteria), яъни инглиз тилидан plant –ўсимлик, growth-ўсиш, promoting –стимуллаш, rhizobacteria –ризосфера бактериялари, яъни ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштирувчи илдиз атрофи бактериялари деб аталади [203; 571-б.]. Ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини жадаллаштирувчи ризобактериялар (PGPR) учун умумий хусусиятлар қуйидагилар: 1) уруғларга инокуляция қилингандан кейин яшаб қолиш хусусияти; 2) илдиз экссудатларига жавоб реакцияси сифатида спермосфера (уруғ сиртидаги қисм) да кўпайиш; 3) илдизнинг юзаси бўйлаб мустаҳкам ўрнашиб олиш ва ўсишда давом этаётган илдиз тизимида колониалланиши ҳисобланади [37; 1477-б.].

PGPR кенг кўламдаги қишлоқ хўжалик экинлари ризосферасини колониаллайди ва ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини стимуллашда, фитопатогенлар сонини камайтиришда ҳамда стресс омилларга чидамлилиқни оширишда бевосита ёки билвосита механизмлар билан иштирок этади (бионазорат) [150; 542-547-б.].

Ўсимликларни стимуллаш (ўсиш ва ривожланишини тезлаштириш) хусусиятининг бевосита (тўғридан-тўғри) механизмлари тупроқдаги ўзлаштирилиши қийин бўлган озуқа моддаларини эрувчан шаклга келтириш, фитогормонлар синтези [44; 23-б.] ўсимликлар тараққиётини кучайтирувчи

учувчан бирикмалар ва витаминлар ҳамда аминокислоталарни синтезлаш кабиларни ўз ичига олади [173; 419-б.].

Ўсимликларнинг ўсишига билвосита таъсир механизми ҳам мавжуд бўлиб, бунда фитопатогенларнинг ўсишини тўхтатиш учун антифунгал моддалар, антибиотиклар, пестицидлар [156; 333-б.], оддий биоцидлар, ферментлар [51; 207-б; 53; 23-б.; 46; 259-б.] ишлаб чиқарилиши, биологик жихатдан ўзлаштирилиши қийин бирикмалар учун рақобат (масалан темир учун) ёки индуцирланган чидамлик тизимини ишга солиш ёрдамида ўсимликларни касалликлардан ҳимоя қилинади (*Induced systemic resistance-ISR*) [43; 127-б.].



1.1-расм. Ризобактерияларнинг асосий фаолият механизмларининг схематик ифодаси (расм [198; 3-б.] дан олинган).

Қишлоқ хўжалик экинларини ҳимоя қилишнинг биотехнологик усулларида бири юқорида номлари келтирилган PGPR асосида янги биопрепаратлар олиш технологияси ҳисобланиб, у нафақат инсон ва ҳайвонлар саломатлиги учун зарарсиз, экологик соф восита сифатида, балки тупроқ микробиотасини соғломлаштириш учун полифункционал самарага эга тизимни шакллантиришга хизмат қилади.

Ризобактериялар вакиллариининг ўсимлик патогенларига нисбатан антагонистик фаол ва стимулловчи восита сифатида қўлланилиб келинаётган турлари кўплаб топилади. Улар илдиз атрофини макон қилиб, ўша жойда интродукцияланиб, колониалланиш хусусиятига эга бўлиши билан бир қаторда, ушбу экологик маконда озуқа манбаи бўлган углерод ва энергия манбаи учун рақобатга киришади ҳамда турли хил метаболитлар ёки замбуруғларнинг хужайра деворини парчаловчи ферментлар ажратиб чиқариш қобилиятига эга бўлиб, ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик амалиётида тобора муҳим аҳамият касб этиб бормоқда.

***Pseudomonas stutzeri* нинг асосий хусусиятлари ва унинг амалий аҳамияти.** *Pseudomonas stutzeri* атамаси биринчи марта Burry ва Stutzer томонидан 1895 йилда қайд этилган [237; 257-б.], 1952 йилда Niel ва Allen [199; 413-б.], унинг фенотипик белгиларини аниқ изоҳлаб, муҳокама қилганлар. Унинг асосий хусусиятларини ишонарли далиллар асосида Leyman ва Neuman исботлаб берган [47; 189-б.].

Шунга қарамасдан, намунавий штаммларнинг туркумлари орасидаги фарқларни дастлаб ДНК – rРНК гибридизацияси йўли билан кўрсатиб берилган бўлиб, *Pseudomonas stutzeri* ни *Pseudomonas* туркумига киритилиши мақсадга мувофиқ эканлиги исботлаб берилган [195; 159-б.]. Турига кўра, штаммлар табиий манбаларда учрайдиган денитрификаторлар орасидан ажратиб олиниб, аниқланган. Уларни ўрганиш натижасида типик колонияларидан ташқари, ушбу штаммларда озуқа муҳитларига бўлган талабнинг жуда хилма-хиллиги, жумладан баъзи углерод компонентларини *Pseudomonas* туркумининг бошқа вакиллари камдан-кам ҳолларда

утилизация қилишга лаёқатли бўлган мураккаб бирикмаларни: крахмал, мальтоза ва этиленгликолни ҳам ўзлаштира олиши кузатилган. ДНК кетма-кетликларидаги тафовутлар ДНК-ДНК гибридизацияси тадқиқотларида, дастлаб Palleroni ва бошқалар томонидан 1970 йилда кўрсатиб ўтилган [174; 215-б.]. Сўнгги йилларда маълумотлар базасида филогенетик яқин бўлган микроорганизм штаммлари гуруҳларини геном вариантлари номери (геномовар–genomovars) деган ном билан номлашга оид маълумотлар келтирилган [144; 513-б.].

Баъзи штаммлар ўзига хос метаболитик хусусиятлари билан тадқиқотчиларнинг эътиборини тортган (масалан, денитрификация, ароматик бирикмаларни парчалаш, азотфиксация кабилар) [108; 420-б.]. Бундан ташқари баъзи штаммларда табиий трансформацияланиш хусусияти ва улар трансформациясининг ўзига хослиги ҳар томонлама чуқур ўрганилган [149; 563-б.]. Умуман, *Pseudomonas stutzeri* табиатда кенг тарқалган бўлиб, хилма-хил экологик маконни эгаллайди. Баъзи бир илмий манбаларда уни одам оппортунистик патогени сифатида ҳам таърифланган, аммо сўнгги йиллардаги натижалар бу тур вакиллариининг биологиясига оид кўплаб мунозараларга сабаб бўладиган фикрларни кўрсатмоқда [144; 510-б.].

***Pseudomonas stutzeri* турларининг таърифи ва *Pseudomonas* туркумининг бошқа турларидан фарқи.** *Pseudomonas stutzeri* тури айнан *Pseudomonas* туркумининг тўғридан-тўғри вакили ҳисобланади. У Palleroni нинг таърифи бўйича ДНК – rРНК гомологик гуруҳлари тузилишига кўра, *Proteobacteria*лар синфига киритилган [144; 510-б.]. *Pseudomonas stutzeri* штаммларининг 16S рРНК си кетма-кетликларини филогенетик ўрганишлар натижасида ва бошқа филогенетик маркерларининг кўрсатишича, улар бошқа туркум вакиллари билан бирга ўхшаш шажаравий шохга эга бўлиб, унга *P. mendocina*, *P. alcaligenes*, *P. pseudoalcaligenes* ва *P. belearica* кабилар кириши тахмин қилинган. Одатда уларнинг ҳужайраси таёқчасимон бўлиб, узунлиги 1 дан 3 μ , эни 0,5 μ м ни ташкил этади, улар бир томонлама қутбда жойлашган флагеллалар (хивчинлар) га эгадирлар. Муайян шароитларда бир ёки иккита

латерал флагеллалари ёрдамида тўлқинсимон ҳаракат ҳосил қилишлари мумкин. Фенотипик хусусиятига кўра, штаммлар грамм манфий бўлиб, каталаза ва оксидаза тестларида мусбат кўрсаткичларга эга ва нафас олиши бўйича қатъий аэробларга киритилади. *Pseudomonas stutzeri* штаммлари денитрификаторлар ҳисобланиб, улар крахмал ва мальтозали озуқа муҳитида ўсади, аргинин, дегидролаза ва гликоген гидролизи бўйича тестларда манфийдир. Г-Ц таркиби бўйича уларнинг геном ДНК си бир-биридан 60-66 моль % гача фарқланиши аниқланган. ДНК-ДНК гибридизацияси бўйича геномовар деб номланган 17 та геномик гуруҳга бўлинган бўлиб, ўхшаш геномоварларда гибридизация даражаси 70% ни ташкил этса, фарқли гуруҳларда 50% бўлиши қайд этилган [144; 510-511-б.].

Бошқа турлардан фарқи. *Pseudomonas stutzeri* флуоресцент пигментларни синтезламаслиги билан ажралиб туради. Геном таҳлиллари ўтказилмаган илгариги пайтларда кенг қўлланилган анъанавий усуллар ёрдамида тўпланган маълумотларда *Pseudomonas stutzeri* ни бошқа турлар билан чалкаштириб, хатоликларга йўл қўйилган [144; 522-б.]. Бунга фенотипик белгиларига кўра, идентификация қилишдаги чекловчи омиллар сабаб бўлган. *Pseudomonas* туркумининг кўплаб турлари, жумладан *P. mendocina*, *P. pseudocoligenes*, *P. putida* каби вакиллари у ёки бу биологик хусусиятига кўра, идентификация қилинган [144; 527-б.].

16S рРНК кетма-кетликларига асосланган ДНК идентификацияси методлари *P. stutzeri* ни ДНК экстрактларидан ва бевосита атроф муҳитдан ажратиб олинган намуналардан аниқлаш имконини беради. А. Bennasar ва бошқалар 1998 йилда ўша пайтда маълум бўлган барча *P. stutzeri* геномоварлари учун специфик ПЗР-праймерларини ишлаб чиққан [96; 643-б.]. Бу усул амплификация (нусха кўпайтириш асосида) маҳсулот олишга асосланган бўлиб, специфик ДНК зонди ёки Hind III рестриктазаси билан кесилган бўлакларнинг ўзаро мослигини тасдиқлаш учун хизмат қилган. R. Amann ва бошқалар [91; 501-б.] барча *P. stutzeri* штаммларини аниқлаш учун ДНК занжирини олиш қийинлигига қарамасдан 23S РНК лар учун аниқ ДНК

зондларини олишга муваффақ бўлган. Флуоресценцияли гибридизация усулларида фойдаланиш *P. stutzeri* ни атроф муҳитдан ажратиб олинган намуналаридаги миқдорини аниқлашда қўл келган.

В. В. Ward ва А. R. Cockrott томонидан қўлланилган моноклонал антитаналар *P. stutzeri* колонияларининг денгиз сувидан олинган намуналарини анализ қилиш учун ишлатилган [215; 233 -б.]. J. Sirkorski ва бошқалар *P. stutzeri* вакиллари суви муҳитдан ажратиб олиш босқичини иккига бўлиб амалга оширганлар. Биринчи боқичда *P. stutzeri* хужайралари мавжудлигини аниқлашда ПЗР нинг бироз ўзгартирилган усулидан фойдаланилган [190; 465 -б.].

Иккинчи босқичда эса *P. stutzeri* штамmlари учун углерод манбаи сифатида этиленгликоль, крахмал ёки мальтозадан фойдаланилган бўлиб, бактерияларни денгиз суви таркибига яқин таркибга эга бўлган аэроб шароитдаги сунъий озуқа муҳити юзасига экилган [190; 465-б.]. *P. stutzeri* штамmlарига хос бўлган морфологик белгилар эга колонияларнинг пайдо бўлиши, ажратиб олиш жараёнининг бир қадар муваффақиятли эканлигидан далолат бериб, турли хил бактериялар колониялари орасидан битта *P. stutzeri* колонияси ажратиб олинган.

Шунга қарамасдан, *P. stutzeri* бактериясининг кўплаб штамmlарини метаболитик ва денитрификациялаш хусусиятлари тўлиқ ўрганилмаган [144; 547-б.].

Юқорида кўриб чиқилган адабиётларни таҳлил қилиш натижасида *P. stutzeri* бактериясининг ноёб хусусиятлари, азотфиксация, кенг спектрдаги озуқа элементларни ўзлаштириши, шўрланиш стрессига чидамлилиқ (бу унинг денгиз сувида ҳам яшай олиши билан боғлиқ), уларни турли даражада деградацияга учраган тупроқларда ҳам яшай олиш имконини беради ва бу улардан стресс шароитларида ҳам мақсадли фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади.

***Bacillus* туркуми вакиллари нинг асосий хусусиятлари ва уларнинг амалий аҳамияти.** *Bacillus* туркуми вакиллари аэроб ёки баъзи турлари

факультатив анаэроб ҳолда яшайдиган спора ҳосил қилувчи микроорганизмлардир. Ўсимлик ризосферасида учрайдиган бу микроблар фитопатогенларга нисбатан билвосита таъсир этувчи фаол моддалар антибиотикларни хужайра ташқарисига ажратиб чиқариши, шунингдек патоген организмларга қарши токсинлар, гидролазалар ва липопептидларни синтезлаши билан характеранади. Ушбу туркумнинг кўпчилики вакиллари ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини стимулловчи, уларни касалликлардан химояловчи воситалар сифатида қишлоқ хўжалик амалиётида кенг фойдаланиб келинади. Масалан *Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens* ва *B. pumilis* кабилардан фойдаланилганда ижобий натижаларга эришилганлиги тўғрисидаги маълумотлар ҳам мавжуд [172; 14-б.].

Bacillus subtilis ва *B. amyloliquefaciens* га мансуб микроорганизмларни фарқлаш қийин бўлиб, кўпинча уларнинг спораларини бир бирига ниҳоятда ўхшаб кетиши кузатилади. Бу, айниқса, *Bacillus subtilis* ҳамда *B. amyloliquefaciens sub sp. plantarum* да намоён бўлади [40; 379-б.]. Дунё амалиётида ушбу туркум вакилларида бионазорат агенти ва биоўғитлар сифатида кенг фойдаланилади [101; 41-б.]. Масалан, АҚШ да бундай ризобактериялардан бири бўлган *Bacillus pumilus* асосида “QST 2808 Sonata™” ва “GB34 Yield Shield®”) ёки *B. subtilis* асосида “GBO3 Kodiak®” препаратлари ишлаб чиқарилади [50; 257-б.; 44; 21-43-б.].

Хитойда *Bacillus spp.* микроорганизмлари асосида 18 дан ортиқ препаратлар рўйхатга олинган [145; 245-б.; 213; 373-б.]. Европа Иттифоқида ҳам уларнинг бир қанча турлари сотувга қўйилган. [236; 15-б.].

Германия компаниялари Bayer CropScience ва Abitep GmbH Berlin *B. amyloliquefaciens* нинг FZB42 штамми асосида картошканинг илдиз бўйни саратони, қора чириш ва бошқа касалликларига қарши препаратлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйган [236; 15-б.].

Одатда микроорганизмларни фойдали хусусиятларига кўра кўп босқичли усуллар билан танлаб олиниб, микробли препаратлар ишлаб

чиқарилади. Аксарият ҳолларда 1 грамм микроб препарати таркибида 1-5 млрд гача микроб хужайрасини сақлайди. Айнан ана шу юқори кўрсаткич микробли препаратлар таркибидаги микроорганизмларнинг тупроқда бошқа микроорганизмлар билан бўладиган рақобатни енгиб, ўсимликлар томонидан ажратиладиган маконга эришишга замин ҳозирлайди [76; 15-б.]

Микроорганизмларнинг тарқалишида бир қатор комплекс омиллар: намлик, тупроқ типи, ҳарорат, шўрланиш ва кўплаб бошқа омиллар муҳим аҳамият касб этади. Бундай шароитларда турли хил тупроқлар учун турлича микроб ассоциацияси (доминант тупроқ микроблари комплекси) дан фойдаланганлигига оид илмий адабиётлар мавжуд [9; 5-б.].

Шунинг учун, тупроқда кечадиган турли хил жараёнларни инобатга олиб, алоҳида биологик турлардан эмас, балки микроб ҳамжамиятларидан фойдаланиш лозим. Эволюция жараёнида турли хил типдаги тупроқларда экологик ва антропоген омиллар таъсирида специфик микроб ценозлари ҳосил бўлганки, уларда турли таксономик ва физиологик гуруҳларга мансуб микроорганизмлар биргаликда яшашга мослашган. Улар орасида ўсимликлар учун фойдали ва зарарли бўлган турлари ҳам учрайди.

Агрономик фойдали микроорганизмлар штаммлари орасида микроб комплексларини шакллантириш ва улар билан тупроқда кечадиган жараёнларга йўналтирилган таъсир этиш муҳим илмий ва амалий аҳамият касб этади [30; 15-б.].

РИЗОСФЕРА МИКРООРГАНИЗМЛАРИ АСОСИДА БИОПРЕПАРАТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ



15-расм

Экстрасол препарати – *Pseudomonas (Bacillus subtilis)* асосида тайёрланган бўлиб, кўп йиллик қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда самарали ҳисобланади. 1 грамм торфли препарат таркибида 6 млрдан кам бўлмаган бактерия хужайраси бўлса, 1 мл суюқ препаратда 10 млрдан кўп тирик хужайра сақлайди. Препарат уруғ ва туганакларга экиш олдидан ишлов бериш учун, тупроққа кўчат экиш олдидан ва экишдан кейин ишлов бериш, ўсимликларни вегетация даврида озиклантириш мақсадида қўлланилади. Турли хил тупроқ иқлим шароитларида картошка етиштириш учун қўлланилганда яхши натижа берган. Бунда ҳосилнинг 20-30% гача, баъзи жойларда 40-60 ц/га ошишига эришилган. Лекин препаратни унумдорлиги паст қумлоқ тупроқлардаги самараси қўшимча равишда органик моддалар

	берилмаганда пасайиб кетиши мумкинлиги аниқланган. Картошкани эртанги ва ўртача эртанги навларини тупроқ ҳарорати паст бўлганда ҳам экилганда, препарат билан ишлов бериш самарали натижаларни кўрсатган. Экстрасол сабзавотларнинг сақлаш давридаги бузилишининг олдини олиш учун сабзи, картошка ва карамда қўлланилганда ижобий кўрсаткичларга эга бўлган. Торфли шаклининг меъёри картошканинг экиш материални олиш учун 1 га ерга 3 кг, суюқ шакли -3 литрни ташкил этади.
--	--

Ризоарагин препарати – *Agrobacterium* (*A. radiobacter* 204 штамми) асосида шакллантирилган. 1 грамм препаратда 5-10 млрд бактерия хужайраси мавжуд. Штамм буғдой, шоли ва бошқа бир қатор қишлоқ хўжалик экинлари ризосферасига яшаб кета олиши аниқланган. Препаратдан фойдаланилганда кузги ва баҳорги буғдойдан 3-7 ц/га, арпадан 3-6 ц/га, шолідан 4-10 ц/га қўшимча ҳосил олишга эришилади. Буғдойда протеин миқдори 0,5-1 % га ортади. Препаратнинг сарф меъёри 1 га ерга экиш учун мўлжалланган уруғлар учун 500 граммни ташкил этади.



16-расм



17-расм

Биоплант-К препарати *Klebsiella planticola* штамми асосида шакллантирилган. 1 грамм препарат таркибида 4-10 млрд бактерия сақлаб, намлиги 55-60% ни ташкил этадиган торфли массадан иборат. Препаратни суюқ ҳолида ҳам ишлаб чиқарилади. Буғдой, арпа, сабзавот экинлари (помидор, бодринг, баклажон, булғор гармдориси ва ем ҳашак экинлари)нинг ҳосилдорлигини ошириш учун мўлжалланган. Биоплант-К қўлланилганда сабзавот экинларида нитратлар миқдори камайганлиги қайд этилган. Олинган маълумотларга қараганда препаратлар билан ишлов бериш буғдой ва жавдарда ҳосилдорликни 4-6 ц/га, помидорда 15-20%, бодрингда 20-25 % га ортишига сабаб бўлган. Биоплант-К ни, асосан, уруғларга экиш олдида ишлов беришда қўлланилади. 1 га ерга экиш учун мўлжалланган, намлантирилган (дастлабки оғирлигига нисбатан 2-2,5 % миқдордаги сув билан) уруғларга 600-900 грамм миқдордаги препарат билан ишлов берилади. Препаратни ишлатишда сабзавот экинларининг уруғлари инокуляция қилинади ёки кўчатларини 1-2 минут давомида (1литр сувга 200 гр препарат солиб тайёрланган) препаратнинг суспензиясига ботириб қўйилади.



18-19 расмлар

Алирин –Б препарати *Bacillus subtilis* 10 (ВИЗР) штаммлари асосида шакллантирилган. Препарат фунгицид фаолликка эга бўлиб, таркибида микроб антагонистларининг тирик спораларини сақлайди. Ушбу препарат сабзавот экинлари, манзарали –гулли экинларини очик ва ёпик дала шароитларида етиштириш ва резавор мевали дарахтлар учун ҳам мўлжалланган. Препарат замбуруғли табиатга эга патогенлар: илдиз чириши, бодрингнинг ун-шудринг, помидор ва картошканингнинг фитофтороз, бодринг ва помидорнинг аскохитоз, антракноз, куранг чириши ва ҳоказо касалликларини қўзғатувчи замбуруғларни бартараф этишга хизмат қилади. Етиштириладиган қишлоқ хўжалик маҳсулотлари таркибидаги умумий оқсил микдорининг ортишига, маҳсулотда нитратлар тўпланишининг камайишига хизмат қилади. сабзавот экинларида аскорбин кислотаси С-витаминанинг микдори 25-40% гача, ҳосилнинг 25-35 % гача ортишига сабаб бўлган. Унинг патогенларга қарши самарадорлиги 50-90% ни ташкил этади. Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштиради.



20-21 расмлар

Гамаир препарати - унинг асосий хусусиятлари бактериал табиатга эга бўлган ўсимлик касалликлари – помидор раки, илдизнинг юмшоқ чириши, поя ўзаги некрози, шуниндек замбуруғ табиатли касаллик қўзғатувчилари (ун шудринг, кулранг чириш ва ҳ.к.) ни ривожланишини тўхтатиш ва бартараф этишга сабабчи бўлиши билан белгиланади. У ўсимликларга нисбатан стимуляторлик хусусиятига эга бўлиб, 20-35% қўшимча ҳосил олиш имконини беради ва унинг ўсимлик касалликларига нисбатан биологик фаоллиги-50-80% ни ташкил этади.



22-расм. Комплекс таъсирга эга микробиологик препаратлар.

Комплекс таъсир – биостимулловчи ва фунгицид таъсир спектрга эга микроорганизмларга Россияда ишлаб чиқарилаётган *Псевдобактерин*, *Байкал*, *Бамил*, *Биоэнергия*, *Кюссей –ЭМ*, *Ризоплан*, *Кремнебактерин* препаратларини мисол қилб келтириш мумкин. Шунингдек, ўсимликлар учун мўлжалланган яшил сувўтлари – хлорелла ва сценодесмусга қўшимча равишда пистия ва хара сувўтларининг 12-14:4-1:1-3 нисбатдаги суспензиясидан иборат комплекс биоўғитини мисол келтириш мумкин. Биоўғит минерал ўғитларнинг маълум даражада тежайди ҳамда экологик ва иқтисодий жиҳатдан юқори самарадорликка эга.

§ 1.2. Пахтачиликда ризобактериялар асосидаги биопрепаратлардан фойдаланишнинг илмий асослари

Маълумки, пахтачиликда кимёвий ўғитлар гербицид, пестицид ва фунгицидлардан кенг фойдаланилади [176; 349- б.]. Замонавий зироатчилик тизимида *PGP* микроорганизмлари асосида экинларнинг ҳосилдорлигини ва ишлаб чиқариш маҳсулдорлигини ошириш, ўсиши ва ривожланишини жадаллаштириш, касалликлардан ҳимоя қилиш муҳим аҳамиятга эга. Айни вақтда микроорганизмларни тижорат мақсадида ишлаб чиқариш ва улардан амалиётда фойдаланишга катта эътибор берилмоқда. Бироқ пахта етиштириш амалиётида фойдали микроорганизмларнинг роли тўғрисидаги маълумотлар жуда кам ёритилган [241; 1-б.].

Вўза касалликларини тўхтатувчи микроблар. Вўза патогенлари пахтачиликда катта иқтисодий зарар келтиради [177; 1112- б.]. Чигитни униш даврида бир қатор замбуруғли ва бактериал касалликлар зиён етказди. Уларга *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium spp.*, *Verticillium spp.*, *Thielaviopsis basicola*, *Xanthomonas camprestris* pv. *malvacrum* [Xcm] ва бошқалар киради. Кўпгина кимёвий фунгицидлар тупроқ патогенларига қарши курашда кутилган натижани бера олмайди, бир патогенни назорат қилиш учун фойдали бўлса, бошқасига зарар келтира олмайди [177; 1113-б.].

Вўзанинг *Fusarium* ва *Verticillium spp.* замбуруғларига чидамли навлари олинган бўлсада [121; 216-б.], бир вақтнинг ўзида бир неча хил тупроқ патогенларига қарши тура оладиган навларини олишга ҳалигача эришилмаган. Трансген навларнинг ҳам бундай турлари ҳали мавжуд эмас. Шунинг учун ўўзанинг бир қатор касалликларга чидамли навларини олиш устидаги илмий тадқиқотларлар турли йўналишларда давом этмоқда. Ҳозирги кунда уларга муқобил равишда ўўзанинг одатда кўп учрайдиган патогенларини назорат қилиш омили сифатида *PGP* бактерияларининг танлаб олинган турларидан фойдаланиш истиқболли деб топилган. Патогенлар юқиши оқибатида ишлаб чиқарувчилар катта иқтисодий зарар кўради. Шундай касаллик кўзғатувчилардан бири *P. Ultimum* дир. Унга қарши

антагонистик фаолликка эга ризосфера микроорганизмлари мавжуд, масалан, *Entobacter cloacae* ва *Erwinia herbicola* [169; 140-б.]. *Trichoderma* (*Gliocladium*) замбуруғи глиовирин антибиотигини синтез қилиши ҳисобига ғўза ниҳолларини ҳимоя қилади [133; 321-б.]. *Trichoderma spp.* замбуруғлари чигит униб чиқиш даврида ажратиб чиқарадиган метаболитлар учун бир вақтнинг ўзида бир неча фитопатоген билан рақобатга киришади [130; 178-б.].

P. fluorescens бактерияси *P. ultimum* билан зарарланган тупроқларда ғўза ниҳолларининг яшовчанлиги оширади, бунга унинг фитопатоген билан антибиоз ва антагонистик муносабатига олиб келадиган сидерофор ишлаб чиқариши сабаб бўлади [8; 321-б.; 133; 480-б.; 134; 393-б.; 140; 885-б.]. *Streptomyces lydicus* актиномицети турли хил замбуруғлар, жумладан, *Pythium*, илдиз чириши ва уруғ униб чиқиши давридаги бошқа бир қанча замбуруғлар ооспоралари ҳамда гифаларининг хужайра деворини емириб, фитопатогенлар тараққиётига тўсқинлик қилганлиги учун ғўза ва бошқа экинларнинг бионазорат воситаси сифатида истиқболли деб топилган [210; 3119-б.].

Ўғзанинг униш даврида зарар келтирадиган фитопатогенларидан яна бири *R. solani* дир. *P. fluorescens* штамми ажратиб чиқарадиган пирролнитрин антибиотиги ҳисобига *R. solani* билан зарарлантирилган тупроқларда ишлов берилган ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши жадаллашган. *Pyrrolnitrin* антибиотиги бир қатор патоген замбуруғлар *T. basicola* ва *Verticillium dahliae* нинг ўсишини ингибирлайди [133; 480-б.]. *Burkholderia cepacia* ҳам *R. solani* билан зарарланган тупроқларда ўсимликларнинг ҳосилдорлигини оширишга сабаб бўлиши қайд этилган. Бу ҳолат ундаги патогенларга қарши антифунган бирикмалар синтезлаши билан изоҳланади [211; 291-б.]. *R. solani* фитопатогенининг бионазорат воситаси сифатида *Trichoderma spp.* Га кирувчи *T. harzianum* ва *Trichoderma virens* замбуруғлари аниқланган [113; 119-б.].

Шуни алоҳида қайд этиш лозимки, *T. virens* замбуруғи *R. solani* фиопатогенини назорат қилишда ўсимликларнинг ҳимоя реакциясини ишга туширса, бошқа патоген *P. Ultimum* га қарши антибиотик ишлаб чиқариши ҳисобига уни назорат қилади [131; 248-б.]. *Cladorrhinum foecundissimum* ғўза ниҳоллари илдизини колониаллаб, *R. Solani* патогени билан зарарланган тупроқларда ўсимликларнинг яшаб кетишини таъминлайди [115; 389-б.].

Fusarium spp. замбуруғларининг кўплаб турлари ғўза ниҳоллари илдизидан топилган бўлса-да, уларнинг баъзилари фузариоз сўлиш касаллигини қўзғатадиган патогенлар ҳисобланади [214; 175-б.]. *T. harzianum* замбуруғи *Fusarium oxysporum* патогенини табиий ва сунъий шароитда ҳам бионазорат қила олади. Маълумки, *Fusarium oxysporum* замбуруғи тупроқда узоқ вақт сақланиб қолади, алмашлаб экиш орқали ўсимликларнинг касалликлар билан зарарланишини камайишига эришилган [191; 39-б.]. Фитотрон ва иссиқхона шароитида ўтказилган тажрибаларнинг кўрсатишича, *T. virens* ни ва *B. subtilis* ни биргаликда қўллаш ушбу касалликнинг олдини олади ва ниҳоллар сўлишини камайтиради [214; 185-б.]. Ғўза билан ассоциатив яшовчи бактериялар *Aureobacterium sapardae*, *Bacillus pumilus*, *Pseudomonas putida* ва *Burkholderia solanacearum* ҳам ғўзанинг *F. oxysporum* билан зарарланишини олдини олади [106; 83-б.].

Verticillium dahliae замбуруғи верицеллёз касаллигини қўзғатувчиси ҳисобланиб, унинг олдини олишда *P. fluorescens* ва *Bacillus* spp. Штаммларидан фойдаланиш юқори самара берган. Мазкур штаммлар билан инокуляция қилинганда, *V. dahliae* билан зарарлантирилган тупроқларда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига сезиларли зарар етмаган [157; 154-б.]. *Pseudomonas* spp., *T. virens* ёки *Enterobacter* sp. HA02 штаммлари қўлланилганда пахта толаси сифатини ошган ва улар ғўза ниҳолларини ҳимоя қилишда ушбу фитопатогенга қарши истиқболли деб топилган [112; 39-б.].

Баъзи адабиётларда *Glomus* spp. Микрориза замбуруғи туркумидан бўлган *G. etunicatum* вакиллари ғўзанинг *Verticillium* билан зарарланишини олдини олиши қайд этилган [141; 185-б.].

Xanthomonas comprestis pv. *malvacearum* бактерияси – ғўзада бактериал инфекция чақириб, унинг ўсишини пасайтиради. Унга қарши *P. fluorescens* [124; 137-б.] ризобактериясидан фойдаланилган. Мазкур унинг мазкур фитопатогенга қарши синтезлайдиган антимикроб бирикмалари муҳим роль ўйнайди [164; 336-б.].

Биоўғитларнинг таъсир механизмлари. Биоўғитлар ўсимликлар ўзлаштириши қийин бўлган бирикмаларни олиш учун ёрдам берадиган ёки бирламчи озуқа элементларининг тупроқда илдиз атрофида тўпланишини ошириб берадиган микроорганизмлардан иборат [176; 351-б.]. Уларни қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлиги оширишда кимёвий ўғитлар билан бирга қўшиб ёки алоҳида кимёвий препаратларга муқобил восита сифатида ишлатилади.

Маълумки, азот ўсимликларни асосий озуқа элементи бўлиб, у кўп миқдорда қишлоқ хўжалик экинлари томонидан олиб чиқиб кетилади ва ернинг шўрини ювиш даврида йўқотилади, шунинг учун ўсимликлар етиштириладиган тупроқларда унга эҳтиёж юқори. Азотни ўзлаштиришда симбиотик микроорганизмлар билан бирга носимбиотик микроорганизмлар иштирок этади. *Azospirillum*, *Burkholderia*, *Gluconacetobacter* ва *Pseudomonas* штаммларидан биргаликда биоўғит сифатида фойдаланилади [110; 155-б.].

Бундан ташқари тупроқдаги асосий озуқа элементларидан яна бири фосфор ҳисобланиб, унинг органик ва минерал шаклини ўзлаштиришда ризосфера микроорганизмларнинг ўрни беқиёс [184; 305-б.]. Фосфорни ўзлаштиришда бир қатор бактерия ва актиномицетлар – *Actinomycetes*, *Pseudomonas*, *Rhizobium* ва *Bacillus* spp. кабилар иштирок этади [184; 305-б.; 185; 989-б.; 99; 1327-б.].

Ќўза етиштиришда микробли ўғитлардан фойдаланишнинг аҳамияти. Сўнгги ўн йил ичида ғўзада қўлланиладиган RGP

микробиоинокулянтларига эҳтиёж тобора ортиб, қатор тадқиқотларда биоўғитларни бир ёки бир неча туридан биргаликда фойдаланиш самарадорлиги тўғрисидаги маълумотлар келтирилган [176; 352-б.].

Суғориладиган майдонларда инокулянтлар сифатида бир вақтнинг ўзида N-тўпловчи, P-ўзлаштирувчи ва индолил-3-сирка кислотаси синтезловчи бактериялар *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter* ва *Pseudomonas* авлоди вакилларида биргаликда фойдаланилганда, комплекс штаммлар ғўзада кўсак сони ва оғирлиги ошиши ва натижада юқори ҳосил олиш ва кимёвий ўғитлар сарфини камайтиришга эришилган [143; 69-б.; 168; 349-б.].

Gomathy et al. [120; 695-б.] берган маълумотида кўра, *Azospirillum*, *Methylobacterium* ва P-ўзлаштирувчи *Bacillus* spp. микроорганизмларини биргаликда аралаштириб ва NPK ўғитлар берилган фонда томчилатиб суғориш усули қўлланилганда, ғўзада илдиз ва пояларнинг ўсишининг жадаллашиши, тола чиқими, маълум даражада тола сифатининг ошишига эришилган [109; 376-б.]. Шунингдек коинокуляция қилишнинг самараси кимёвий ўғитлар кам қўлланилганда ҳам юқори бўлиб, пахтадан олинадиган ҳосилнинг ортишига сабаб бўлган [167; 64-б.]. Шунга ўхшаш тадқиқотлар Покистонда ажратиб олинган *Pseudomonas aeruginosa* Z5 ва *Bacillus fusiformis* S10 штаммлари билан ўтказилган бўлиб, пахтачиликда бу микроорганизмлардан биоўғит сифатида фойдаланиш ижобий натижа берган [207; 655-б.].

Кўплаб биоўғитлар алоҳида ҳам синаб кўрилган. Масалан, *P. fluorescens* нинг Q18 штамми асосида тайёрланган препарат ташувчига боғлиқ равишда ғўзанинг кўчат сони, илдиз узунлигининг ортишига олиб келган. Мазкур штамм *СККЗ* штаммига нисбатан солиштирилганда, афзалликка эга эканлиги, минерал ташувчи сифатида қўлланилган бентонит эса тальк ёки органик ташувчилар торфга ва гуруч кепасига нисбатан самаралироқ эканлиги аниқланган [92; 95-б.]. Бундан ташқари калийни ўзлаштирувчи бактерия *Bacillus edaphicus* билан калий етишмаслиги

шароитида тувакчаларда ўтказилган тажрибларда ғўзанинг илдижи ва ниҳоллари ўсишини тезлаштириши, илджининг шаклланиши ҳамда тажриба вариантыда N ва P тўпланиши ортишига оид маълумотлар келтирилган [189; 1918-б.].

Вўза ўсимлигининг фитостимуляцияси. Кўплаб инокулянтлар, жумладан *Azospirillum* ва *Pseudomonas spp.* кабилар бир қанча фойдали хусусиятларни ўзида мужассамлаштирган. Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштиришда фитостимуляторлар ва биоўғитларнинг фарқли томонини аниқлашда уларни гормон синтезлаш бўйича танқис мутантларидан фойдаланилади. Масалан, *Azospirillum brasilense* нинг ИСК синтези танқис мутанти буғдойнинг ўсиши ва ривожланишига таъсири ўрганилган [194; 15-б.]. ИСК ва АСС деаминаза синтезловчи ризобактерия *Raoultella planticola* N, P ва бошқа моддаларнинг ўзлаштирилишидаги иштироки ҳисобига шўрланиш стресси шароитида ғўза ниҳолларининг униб чиқиши тезлашган, поя оғирлиги ҳам ортган [206; 2383-б.]. ИСК синтезлови *Azotobacter chroomococcum* бактерияси арбускуляр микориза замбуруғлари билан бирга қўлланилганда, чигит унувчанлиги ошиши, кўчат сонининг қалинлашиши, ғўза поясининг ўсиши тезлашиши ва кўсак сонига, оғирлигига самарали таъсир этиши аниқланган [175; 1041-б.].

Тупроқнинг агрегат ҳолати, аэрацияси, инфилтрацияси, сув сиғими кабилар илджининг кириб боришига таъсир этиб, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини белгиловчи омиллардан биридир [49; 3-б.]. Тупроқнинг агрегат ҳолатига таъсир этадиган микроорганизмлар сифатида пахта етиштириладиган экин майдонларида инокулянт сифатида қўлланилган арбускуляр микориза замбуруғларини кўрсатиш мумкин [187; 355-б.]. *Azospirillum* бактерияларининг экзополисахаридлари тупроқ заррачаларини бирлаштириб тупроқ типини ва иқлим шароитига мос равишда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига ёрдам беради [95; 246-б.].

PGP микроорганизмларидан пахтачиликда фойдаланиш ва тижоратлаштиришга оид таҳлиллари. Юқорида келтирилган

маълумотларда кўплаб микроорганизмлар ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини стимуллашига оид лаборатория ва дала тажрибалари таҳлиллари келтирилган бўлиб, уларда бир хил натижага эришиб бўлмаслиги тўғрисида фикрлар мулоҳаза қилинган [99; 1347-б.; 158; 300-б.], бу эса мазкур микробларнинг тижоратлаштирилиши ва кенг тарқалишига тўсқинлик қилади [185; 989-б.]. Келажақда ушбу соҳани ривожлантириш учун кўплаб омилларни, микроорганизмлар қўлланилган жойда яшаб кетиши учун ўсимлик тури, тупроқ типи, маҳаллий микроб ҳамжамияти, иқлим шароити, ташувчининг тури ва мувофиқлиги ва бошқа катор деҳқончилик усуллари – тупроққа ишлов бериш, ўғитлаш, зараркунанда ва касалликларга қарши кураш чораларини ҳам инобатга олиш лозим [115; 243-б.; 98; 1-б.], ўсимлик экссудатлари ҳам теварак атрофдаги тупроққа ва ўз навбатида турли микроорганизмларнинг ризосферада колониалланишига ҳамда яшаб кетишига таъсир кўрсатади [188; 35-б.]. Тупроқ типи ва ҳолатига боғлиқ равишда деҳқончилик қилиш усуллари ва микроорганизмларнинг популяцияси таъсир этиб [181; 1099-б.; 65; 46-б.], муҳим озуқа моддалари бўлган N ва P, pH кўрсаткичи ўзгариш, берилган препарат таркибидаги микроорганизмларнинг ризосферада колониалланишига кучли таъсир ўтказади.

Neumann ва бошқалар [170; 590-б.]. кўрсатишича, тупроқ омиллари деҳқончилик учун *PGP* микробларига нисбатан кучли таъсир этади. Маҳаллий микроб ҳамжамоалари таркиби киритилган инокулянт таркибидаги микробларнинг ризосферада колонияланиб, яшаб кетишида ҳамда уларнинг ўсимликлар ўсиши ва ривожланишини тезлаштириши учун етарли миқдорини белгилашда алоҳида аҳамият касб этади [200; 121-б.]. Маҳаллий резидент микроблар билан рақобатда киритилган микроорганизм хужайралари тезда nobud бўлади, бу эса иссиқхона ва дала тажрибалари ўртасидаги номувофиқликларни келтириб чиқариши мумкин [158; 293-б.].

Дунёда етиштирилаётган пахтанинг асосий қисми қурғоқчил ва ярим қурғоқчил минтақаларга тўғри келади. Бундай шароитларда

биоинокулянтларни ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш борасида кўшимча муаммолар келиб чиқади [97; 729-б.]. Бундай ҳудудларда ёғин миқдори камлиги ва ҳароратнинг юқори бўлиши тупроқнинг озуқа элементлари камлиги, шўрланишга мойиллиги, Р нинг эримайдиган бирикмаларининг кўплиги, ўсимлик учун атиги 2-4% и яроқлилиги кузатилади [184; 305-б.]. Шу каби омиллар қуруқ иқлим шароитида етиштириладиган ғўза учун биоиндикаторларни танлаш заруриятини тақозо этади. Тупроққа киритиладиган микроорганизмлар айнан шу атроф муҳит шароитида ўсимликларга колонизация бўлиши ва уларнинг ўсиб ривожланишини яхшилаши зарур. Ўсимликларга ризобактерия хужайраларининг тез колониалланишини таъминлаш мақсадида биоинокулянтни ташиш усуллари ҳамда ташувчини ҳам мақбуллаштириш лозим. Чунки бу региондаги кескин шароитлар бериладиган микроб популяцияларининг сонини кескин қисқартириб юбориши мумкин [94; 729-б.]. Биоқўшимча – инокулянтни деҳқончилик тизимига самарали етказиш учун технологик жиҳатларини ҳам инобатга олиш талаб этилади [238; 4592-б.].

Ризобактерияларнинг штаммлари маҳаллий тупроқ иқлим шароитига мослашганлиги юқори даражада рақобатбардошлилиги ва биоинокулянт сифатида танлаб олинган экин тури учун бирмунча юқори самарага эга эканлиги қатор синовларда исботланган [72; 5-б.; 74; 17-б.; 139; 473-б.]. Бунга *Burkholderia cepacia* ни мисол қилиб келтириш мумкин. У маҳаллий пахта далаларидан ажратиб олинган бўлиб, бир қатор тижоратдаги маҳсулотлар, Kodiak® ва Deny® кабилар билан рақобатлаша олган. Унинг маҳаллий штаммини *R. solani* фитопатогенига қарши кимёвий фунгицидлар билан бирга қўлланилганда юқори самара берган [211; 291-б.]. Лаборатория шароитида Р ни ўзлаштириш ва N ни тўплаш хусусиятига эга микроорганизмларнинг барчаси ҳам дала шароитида мазкур озуқа моддаларини ўзлаштиришда самарадор PGP бактериялари сифатида баҳоланмаслиги мумкин [158; 294-б.]. Ўсимликларнинг ўсиши ва

ривожланишини бошқарувчи гормонлар илдиз сатҳини ошириб ўсимликларга ризосферадан озуқа моддаларни ўзлаштирилишга ёрдам беради [139; 473-б.]. Шунинг учун биоўғитларнинг икки хил самарага эга тури Р ни ўзлаштириш ва N ни тўплаш ҳамда ризосферадаги озуқа моддаларининг ўзлаштирилишига ёрдам берадиган, илдизнинг ўсишини жадаллаштириш хусусиятга эга бўлган турларидан биргаликда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир [201; 137-б.].

PGPR ларнинг алоҳида тури билан инокуляция қилинган ўсимликларга нисбатан уларнинг бир нечтасининг аралашмасини қўллаш, чигит униб чиқишига самарали таъсир кўрсатган [175; 1041-б.; 207; 655-б.]. Бундан ташқари бир неча хилдаги бионазорат воситаси биргаликда қўлланилганда, уларнинг дала шароитининг ўзгарувчанлиги билан боғлиқ тўсиқларни енгиб ўтиши осон кечади деган фикрлар ҳам мавжуд [123; 621-б.]. Юқорида келтирилган шарт-шароитларни инобатга олиб, PGPR ларни ўсимликни стрессдан ҳимоя қилувчи восита сифатида бошқа биологик объектлар билан бирга ишлатиш мумкинлиги кўплаб илмий тадқиқотларда ўз исботини топган [135; 1-б.].

Экологик жиҳатидан ташқари микробиологик препаратларни қўллашнинг иқтисодий ва ишлаб чиқариш саноатига оид жиҳатларини, уларни тижоратга олиб чиқиш билан боғлиқ томонларини ҳам инобатга олиш зарур. Микробиологик препаратларни ёппасига ишлаб чиқариш техник мураккаб ва қиммат хом-ашё маҳсулотларни талаб этади. Шунинг учун, спора ҳосил қилмайдиган грамманфий бактериялардан биопрепарат тайёрлашда ишлаб чиқариш харажатларини қисқартириш мақсадида узок сақланадиган, транспортировка ва сақлаш учун қулай, арзон маҳсулотлардан фойдаланиш лозим. Бундан ташқари уларни рўйхатдан ўтказиш қиммат ва кўп меҳнат сарфини талаб этиши, жорий қилиш оддий ва агрономик амалиёт услубиётга ҳамда ундаги асбоб-ускуналарга мос келиши керак [97; 11-б.; 136; 25-б. 45; 21-б.]. Ҳиндистонда олиб борилган тадқиқотларда келтирилишича, пахта етиштиришда биоинокулянтлар консорциумидан фойдаланишда

мавсумийлик инобатга олинса, биоинокулянтларни сақлаш давридаги ва қўллаш вақтидаги йўқотишларнинг олди олинади [196; 155-б.].

Kodiak® биологик агентидан ғўза етиштиришда фойдаланиш унинг стандарт усуллардаги кимёвий фунгицидлар билан уйғунлашишини талаб этади ва уни қўллаш осон кечади. У узок вақт давомида фойдаланиш имконияти яратилади, деган фикрлар ҳам мавжуд [103; 169-б.].

Пахта етиштиришда қўлланиладиган тижоратдаги бионазорат маҳсулотлари. *PGP* микроорганизмларнинг бир қанча турларидан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш учун тижоратлаштирилган (коммерциализация қилинган) бўлиб, уларнинг баъзи турлари барча тупроқларда етиштириладиган ғўза ўсимлигида қўллаш учун сотувга чиқарилган.

1992 йилда АҚШ да патоген микроорганизмларга қарши бионазорат агенти сифатида *B. subtilis* GB03 штамми Kodiak® номи билан рўйхатдан ўтказилган (Gustafson Inc. АҚШ). Уни бионазорат воситаси сифатида ишлаб чиқариш дастлаб Австралияда бошланган. 1970 йилларнинг охири ва 1980 йилларнинг бошида *B.subtilis* (А-13 изоляти) биринчи бўлиб, буғдой ва ерёнғоқда яхши самара берган. Кейинчалик бу препарат пахта учун мослаштирилган *Rhizoctonia* ва *Fusarium* spp. Учун бионазорат воситаси сифатида GB03 штамми сифатида, Kodiak® препарати таркибига киритилган [103; 169-б.].

W. Mahaffee ва P. Backman [154; 1110-б.] нинг фикрича, ғўза нави, чигити юзасининг pH и, фунгицид қопламага эга бўлиши кабилар унда инокулянтнинг колониалланишига, ризосферани бионазорат агенти билан эгалланишига таъсир кўрсатади, бу омилларни пахта етиштириш учун тавсия этиладиган биопрепаратлар ишлаб чиқаришда инобатга олиниши шарт.

Ќўза учун инокулянт сифатида қайд этилган бундай препаратлардан яна бири АҚШ да ишлаб чиқариладиган Ascend™ РА препарати *Glomus intraradices* микориза замбуруғидан иборат бўлиб, ғўзанинг ўсишини 30% га қадар оширган [250; 1-б.].

PIX PLUS® препарати мепикватхлорид билан комбинациялашган *Bacillus cereus* штаммидан иборат бўлиб, ғўзада кўсак сони ва ўлчамини йириклаштириб, ҳосилдорликнинг ўрта 82 фунт/акр юқори бўлишига олиб келган [248; 1-б.].

Deny® (Stine Microbial Products, USA) препарати ва Intercept® [Soil Technologies Corp., USA] препаратлари пахта ва бошқа бир қатор экинлар учун тавсия этилган сотувдаги бионазорат воситалари ҳисобланади. Уларнинг таркиби *Burkholderia cepacia* бактериясидан иборат бўлиб, *Rhizoctonia*, *Pythium* ва *Fusarium* spp. Замбуруғларига қарши бионазорат воситаси сифатида рўйхатга олинган.

SoilGard® (Certis Inc., USA) препарати *Pythium*, *Rhizoctonia* ва *Fusarium* spp., замбуруғларининг фаол бионазорат агенти бўлган *Trichoderma virens* замбуруғидан иборат.

Contans® WG (Prophyta Biologischer Pflanzenschutz GmbH, Germany) *Coniothyrium minitans* дан иборат бўлиб, *Sclerotinia sclerotiorum* ва *S. minor* каби патогенларга қарши барча экинлар учун, жумладан ғўзага тавсия этилган биопрепарат ҳисобланади.

Afla-Guard® (Syngenta Crop Protection Inc., USA) *Aspergillus flavus* NRRL 21882 штаммидан тузилган бўлиб, афлотоксин синтезловчи патоген замбуруғларга қарши кенг кўламдаги экин турлари, жумладан, ғўза учун ҳам тавсия этилган.

BioAg Soil and Seed® [249; 1-б.] препарати Австралияда тупроқ унумдорлигини ошириш, уруғ унувчанлигини тезлаштириш, илдизнинг эрта шаклланиши учун хизмат қилади. Бу препарат билан экинларни суғориш вақтида ёки уруғларга экиш олдидан ишлов берилади.

Юқоридагиларга қўшимча равишда АҚШ атроф муҳитни ҳимоя қилиш Агентлиги томонидан биопестицид сифатида рўйхатга олинган [244; 1-б.] бир қатор тижорат маҳсулотларининг номларини илова қилиш мумкин. Масалан, Аризона (АҚШ) Пахтани тадқиқ этиш ва ҳимоя қилиш консуллиги томонидан (The Arizona Cotton Research and Protection Council) *A. flavus* AF36

штамми афлотоксин продуцирловчи ғўза патогенларининг бионазорат воситаси сифатида рўйхатга олинган.

Ўсимликларга PGP биопрепаратлари билан ишлов берилганда, илдиз атрофидаги микрофлора ижобий томонга ўзгариб, натижада қийин эрийдиган бирикмалари ўзлаштирилиб, тупроқдаги биокимёвий жараёнлар фаоллашади, тупроқнинг стресс шароитига мослашган микроорганизмлар тўплами пайдо бўлади. Улар ўсимликларнинг ўсиши-ривожланиши учун қулай шароит яратади. Ушбу препаратлар ёрдамида шўрланган ва бошқа стрессга учраган тупроқларнинг унумдорлиги, ғўза экинларининг ҳосилдорлиги, турли хил касалликларга чидамлилигини ошириш бўйича тизимли тадқиқотлар олиб борилмоқда ва ижобий натижалар олинган.

Умуман олганда, ризобактериялар асосидаги биопрепаратлардан фойдаланиш органик деҳқончилик тизими олдида турган долзарб масалалардан бири ҳисобланиб, унинг истиқболли эканлиги нуқтаи назаридан чуқур илмий тадқиқотларни талаб этади.

§ 1.3. Ризосфера микроорганизмлари комплекси асосида ўсимликлар ҳосилдорлигини ва тупроқ унумдорлигини оширишнинг назарий асослари

Комплекс бактериал препаратлар таркибини шакллантиришда ризосфера микроорганизмларининг бир қатор гуруҳлари вакиллари – эркин яшовчи ва ассоциатив микроорганизмлар (*Azotobacter*, *Bacillus*, *Klebsiela*, *Azospirillum* туркумларига мансуб микроорганизмларнинг) жамоасидан фойдаланилади. Ҳозирги вақтда икки, уч ва тўрт компонентли микроб препаратлари истиқболли деб топилган бўлиб, уларнинг таркибига туганак бактериялар, ризобактериялар, микориза замбуруғлари билан бир қаторда биологик фаол моддалар ҳам киритилганлиги маълум [70; 94-б.].

Уруғларни инокуляция қилиш учун юқори даражада азот тўплаш, ташқи муҳит омиллари ҳамда бошқа турдаги микрофлора билан бўладиган рақобатга чидамлилиги бўйича танлаб олинган микроорганизмлар

аралашмаси билан ишлов бериш ўсимликлар ризосфераси ва филлосферасида якка культураларга нисбатан азотни кўпроқ ўзлаштириш имконини беради [13; 27-б.].

Бунга мисол қилиб, Украинада Кириченко Е.И. ва Коць С.Я. томонидан тавсия этилган икки компонентли комплекс препаратни келтириш мумкин. У азотобактер+агробактериялардан иборатдир. Муаллифларнинг қайд этишича, ушбу бинар композициядан агрофитоценозларда фойдаланиш моно- (алоҳида, якка турдаги) препаратлардан кўра, бир қатор афзалликларга эга бўлиб, буғдой етиштиришда қўлланилганда унинг ҳосилдорлигини 18% гача ортишига сабаб бўлган [60; 74-б.].

Экологик ва физиологик жиҳатидан мувофиқ келадиган микроорганизмлар композицияси ва уларнинг биологик фаол моддалари асосидаги поливалент микробиологик препаратлар таркибини тўғри танлаб олинганда, улар юқори даражада барқарорликка эга бўлади ҳамда турли агроиқлим шароитларда юқори самара беради [6; 7-б.; 61; 5-б.; 62; 19-б.; 145; 249-б.].

Комплекс таъсирга эга микроорганизмлар биоўғит, фунгицид ва инсектицид таъсирга эга бўлган турлари бир қатор муаммоларни, яъни ўсимликларни биологик ҳимоя қилиш, олинадиган ҳосил (мева-сабзавотлар, ем ҳашак, техник экинлар ва ҳ.к) ҳажмини ва сифатини ошириш ва тупроқларнинг ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини ошириш каби муаммоларни ижобий ҳал қилиш имконини беради. Бу эса ўз навбатида ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситаларидан фойдаланишни қисқартириш ёки бутунлай воз кечишга олиб келади. Натижада тупроққа бўладиган ортикча юклама, жумладан фойдали фаол агрофлорага зарарли кимёвий моддаларнинг таъсирини кескин пасайишига эришилади ва тупроқнинг биологик фаоллиги ортиб, унумдорлиги ошади. Бу воситалар тирик табиатдаги объектлардан ажратиб олинганлиги боис, экологик хавфсиздир [16; 7-б.; 59; 13-б.]. Моно – ва кўп компонентли композицион препаратлар учун, асосан, биологик фаол моддалар ишлаб чиқариш,

фосфатаза ферменти фаоллиги, атмосфера азотини ўзлаштириш, фитопатогенларга қарши курашиш, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштириш хусусиятига эга микроорганизм штаммлари мажмуасидан фойдаланилади [67; 187-б.].

Комплекс биопрепаратлар яратиш ва улардан фойдаланиш йўналиши тарихига назар солинадиган бўлса, уни япон олими доктор Хига томонидан бошлаб берилганлигини кўриш мумкин. У биринчилардан бўлиб аэроб ва анаэроб микроорганизмларнинг энг фаол турларини бирлаштириб, микроорганизмларни симбиотик муносабатга киришиш хусусиятидан фойдаланиб, “ЭМ технология” ни яратган. ЭМ-технология (эфектив самарадор микроорганизмлардан фойдаланиш технологияси) ни ҳар қандай органик муҳитга қўллаш ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини яхшиланишига, экологик муҳитнинг барқарорлашишига сабаб бўлиши кўплаб тажрибаларда кузатилган. Бу технология асосида ишлаб чиқарилган препарат “Кюссей-ЭМ” деб номланган. Унинг таркибига сут ачитувчи бактериялар, замбуруғ, актиномицетлар ва баъзи фотосинтез қилувчи яшил сувўтлар киритилган. Препаратнинг таркиби микроорганизмлар билан биргаликда яшай оладиган фойдали микроорганизмлардан иборат бўлиб, у тупроққа экиш олдида ва ўсимликларга муайян вегетация даври мобайнида ишлов беришга мўлжалланган [42; 28-б.].

Илмий адабиётлардан маълумки, ўсимликлар ризосферасининг типик вакиллари бўлган фойдали микроорганизмлар асосида олинган, комплекс таъсирга эга бактериал препаратлар ўсимликшуносликдаги анъанавий ёндошувларни маълум даражада ўзгартириш имконини беради. Бундай препаратлар тупроқнинг илдиз яшовчи қатламини соғломлаштириш, ундаги фитопатогенларнинг миқдорини камайтириш, тупроқнинг органик-минерал балансини тартибга солишга ёрдам беради [75; 12-б.].

Минерал ўғитлардан фойдаланиш натижасида келиб чиқадиган экологик муаммолар, ўғитлар таннархининг тобора ортиб бориши дунё фермерлари

олдига минерал ўғитлардан фойдаланишни қисқартириш масаласини қўяди [145; 249-б.].

Ўзбекистоннинг ўзига хос тупроқ иқлим шароитини инобатга олиб, илмий асосланган ва иқтисодий самарадор биотехнологияларни тупроқ унумдорлиги ва ўсимликлар ҳосилдорлигини ошириш, агроэкотизимларнинг фитосанитар ҳолатини яхшилашда фаол микроб тўпламлари (популяциялари) дан фойдаланиш қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда долзарб муаммолардан бўлиб ҳисобланади. Унинг ечимини топишда биотик (тирик организмлар билан боғлиқ биотик омиллар ҳамда абиотик омиллар, микроб ценозларининг микдорий ва сифат таркибини инобатга олган ҳолда, шароитга мосланувчан услубий ёндошишларни талаб этади. Бунинг учун микроорганизмларнинг юқори полифункционал фаолликка эга бўлган ва табиий шароитларда кучли яшовчанлик ҳамда рақобатбардошлик хусусиятларига эга антагонистлари ёки уларнинг ассоциацияларидан комплекс равишда фойдаланиш тавсия этилади [64; 7-б.].

Мамлакатимизда ҳам комплекс таъсирга эга микроорганизмлардан қишлоқ хўжалик амалиётида фойдаланиш бўйича сезиларли ишлар олиб борилмоқда. Лекин бу борада олиб борилаётган тадқиқотлар етарли даражада эмас, турли тупроқ-иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда полифункционал биопрепаратларни ишлаб чиқаришни системали равишда кенгайтириш лозим.

Мазкур соҳага оид дастлабки илмий тадқиқотларни С. Лазаревнинг [66; 55-б.] ишларида учратиш мумкин. У пахта ҳосилдорлигини оширишда беда билан алмашлаб экиш жараёнида бактериал препаратлардан фойдаланиш истиқболли эканлиги ва 12-30% гача юқори ҳосил олиш мумкинлиги тўғрисидаги илмий асосланган фикрларни келтириб ўтган [66; 55-б.].

Р. Атакузиева [5; 7-б.] томонидан Ўзбекистон тупроқларидан азот тўпловчи микроорганизмлар ажратиб олинган бўлиб, СПУ ўғити билан бирга қўллаш самараси синаб кўрилган. Микроорганизмлар композицияси (бактерия, микросувўтлари) ва СПУ ғўза кўчатларига самарали таъсир

кўрсатган ва мавсумга қараб тупрокда микроорганизмлар сонининг ошишига сабаб бўлган.

Ф.М. Мавлянова ва бошқалар томонидан патентлаштирилган бактериал ўғит таркибига *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas aeriginoza*, *Pseudomonas fluorescens* ва *Bacillus subtilis* микроорганизмларининг ассоциацияси, кўмир чиқиндилари, аммоний гидрофосфат, чигит шроти ёки бошоқли экинлар кепаги ва бошқа қўшимча моддалар киритилган [230; 1-б.] бўлиб, у ўсимликларнинг ўсиш-ривожланишига самарали таъсир кўрсатган.

Шунингдек, қишлоқ хўжалик экинлари учун мўлжалланган яшил сувўтлари – хлорелла ва сценодесмусга қўшимча равишда пистия ва хара сувўтларининг 12-14:4-1:1-3 нисбатдаги суспензиясидан иборат комплекс биоўғитини мисол келтириш мумкин. Уни тавсия этган муаллифларнинг фикрича, қўлланилган биоўғит минерал ўғитларнинг маълум даражада тежайди ҳамда экологик ва иқтисодий жиҳатдан юқори самарадорликка эга [231; 1-б.].

Ўзбекистонда дала амалиётларида кенг қўлланилган препаратлардан бири – КМУ копмлекс микробли ўғити ҳисобланади. Унинг таркибига аэроб микроорганизмлардан *Bacillus megaterium* (var. *phosphaticum*), *Bacillus mesentericus panis viacosi*, *Azotobacter galophium*, *Azotobacter nigricans*, *Azotobacter chrococum*, *Bacillus micoedes*, *Bacillus brevis*, *Pseudomonas radiobacter*, *Pseudomonas stutzeri*, *Bacillus flavus*, *Bacillus denitrificum*, *Bacillus liquefaciens*, *Micrococcus agilis*, *Pseudobacterium rubricum*, *Rhizobium simplex*, *Bacillus cereus*, анаэроб микроорганизмлардан *Clostridium butricum*, *Clostridium pasterianum*, *Clostridium felsineum*, *Methanobacterium*, *Acetobacterium*, денитрификацияловчи ва аммонификатор микроорганизмлардан: *Achromobacter delicatulum*, *Bacillus nitrificans*, *Cheomobacterium flavum*, *Cheromobacterium cheni*, сун ачитувчи бактериялардан: *Lactobacillus pentosus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus arabinosus*, *Bacillus lactomorbus*, *Lactobacillus casei*, микромицетлардан: *Penicillium canescens*, *Penicillium notatum*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus ustus*,

Trichoderma lignorum, актиномицетлардан: *Streptomyces albus*, *Streptomyces griseus*, *Actinomyces elephantis*, сувўтларидан: *Chlorella vulgaris*, *Scenedsmus obliquus* лар киритилган [230; 1-б.].

Биология фанлари доктори Г.Джуманиязова ва унинг шогирдлари томонидан тавсия этилган «Fosstim -1» , «Fosstim -3» ва «Rhizobiokom» препаратлари техник экинлар ғўза, картошка, лавлаги қанд лавлаги ва бошқа экинларнинг ҳосилдорлигини сезиларли даражада ошириши тўғрисидаги маълумотлар ҳам мавжуд. Унинг асосини 3 хил турдаги фосфори ўзлаштирувчи бактерия штаммлари – *Bacillus megaterium* ВМ-1, *B.polimyxa* ВР-700, *B.subtilis* ВS-26 киритилган [219; 97-б.; 222; 7-б.]. Муаллифларнинг таъкидлашича, ушбу комплекс ўсимликларнинг илдиз тизимини яхшилаш, ўсимликлар илдизи атрофидаги фойдали микроорганизмлар фаолиятини стимуллаши, тупроқ таркибидаги захира ва сунъий равишда киритилган озукa моддаларининг ўзлаштирилишини кучайтириши ҳисобига илдиз орқали микро ва макроэлементлар билан озиқланишни яхшилаб, тупроқ унумдорлигини ошириб, сифатли ва мўл ҳосил олиш ва минерал ўғитлар сарфини 50-75% гача қисқартириш имконини беради [231; 1-б.].

Профессор Қ.Давранов томонидан тавсия этилган биоўғит *Bacillus subtilis* В-1, *Bacillus megaterium* ВМ-1, *Azotobacter chroococcum* А-2, *Pseudomonas putida* РР-1, *Streptomyces* UZGIT -1 штаммлари асосида тузилган бўлиб, унинг самараси микроорганизмлар ассоциациясининг – биологик фаол моддалар синтезлаши ҳисобига ўсимликларнинг илдиз орқали озиқланишини яхшиланиши, вегетация даври давомида ўсимликларнинг баъзи касалликларига нисбатан ижобий профилактик таъсири билан изоҳланади [229; 1-б.].

Биология фанлари доктори, профессор З.Р.Ахмедова ва унинг шогирдлари томонидан сапротроф ва ксилотроф замбуруғлар ўртасида ўтказилган скрининг натижаларига кўра, юқори фаолликка эга иккита штамм – микромицет *Aspergillus terreus* ва базидиомицет *Pleurotus ostreatus* УзБИ-И105 танлаб олинди, иккала замбуруғ ферментларининг тоза формаларини

чигитни экиш жараёнида биргаликда қўллаш унинг унувчанлигини ва униб чиқиш қувватини ошириши ва целлюлазанинг комплекс препаратларини пахтачиликда қўллаш кенг имкониятларини яратиши қайд этилган [234; 18-б.].

Н.Зухриддинова томонидан олиб борилган тадқиқотларда *Pseudomonas* sp-2, *Fuzarium moniliforme*-2, *Fuzarium moniliforme*-5 микромицет штаммларини биргаликда қўллаш ғўза ва маккажўхори экинлари ҳосилдорлигига ижобий таъсири аниқланган [220; 22-б.].

С.М. Ходжибаева раҳбарлигидаги олимлар томонидан таклиф этилган икки хил микроорганизм –*Bacillus lichienoformus* СКБ 268 ва *Streptomyces roseoflavis* СКБ 158 штаммларидан иборат препарат ғўзанинг вертицеллёз сўлишга қарши курашиш ва бир вақтнинг ўзида ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштиришган. Препаратни сақлаш даври бирмунча узайтирилганлиги боис, юқори иқтисодий самарадорликка эришилган [232; 1-б.].

О.Федорова ва бошқ. [77; 264 –б.] томонидан PGPR ғўзанинг биологик назорат агенти сифатида юқори даражада антифунгал, колонизация қилувчи, стимулловчи вертицеллёз касаллигига қарши истиқболли штаммлари танлаб олинган.

Умуман олганда, комплекс препаратларнинг деярли кўпчилиги учун асосий хусусиятлар қуйидагилардан иборат:

- ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштириш;
- азотофиксация; минерал азотни ўзлаштирилиш;
- органик моддалар ҳосил қилиб тупроқни бойитиш;
- калий ва фосфор бирикмаларини осон ўзлаштириладиган шаклга ўтказиши;
- аминокислоталар, микро ва макроэлементларни ҳосил қилиш;
- бутун вегетация даври давомида қишлоқ хўжалик экинларини, барча тупроқ, айниқса, шўрланган майдонларда органик моддаларни ўзлаштириб, минерал шакли билан таъминлаш;

- сунъий минерал ўғитлар ва ўсимликларни ҳимоя қилишнинг кимёвий воситаларидан фойдаланишни чеклаш орқали экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш;

- сифати яхшиланган ва узоқ вақт сақланадиган, тез бузилмайдиган маҳсулотлар етиштириш.

Илмий адабиётлардаги ва қишлоқ хўжалиги амалиётидаги маълумотларни таҳлил қилган ҳолда, шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, комплекс таъсирга эга микробиологик препаратлар юқори метаболитик фаолликка эга самарали микроорганизмлар асосида шакллантирилади. Лекин улардан фойдаланиш самараси муайян тупроқ иқлим шароитлари, биотик ва абиотик омиллар инобатга олингандагина кўринади. Бундай препаратларнинг муқобиллари маълум бир ҳудуднинг шарт-шароитидан келиб чиқиб шакллантирилсагина, тупроқларнинг экологик ва фитосанитар ҳолатини яхшиланишига сабаб бўлади. Натижада минерал ўғитлар, пестицидлар, агрохимикатлар ва бошқалардан фойдаланишнинг чекланишига бу эса ўз навбатида тупроқларнинг ифлосланишини, ўсимлик касалликлари ва зараркунадаларининг резистент шакллари пайдо бўлишининг олдини олинишига сабаб бўлади [217; 6-б.].

Микроорганизмлардан амалда фойдаланишда турли хилдаги препаратив шакллардан кенг фойдаланилади, улар орасида суюқ култура, гел субстрат ташувчилар (бактериал экзополисахаридлар, силикагель, юқори дисперс материаллар) ва қаттиқ ташувчилар (вермикулит, лигнит, пермит, торф ва ҳ.к.) ишлатилади [223; 321-б.].

Биопрепаратлар асосини ташкил этадиган микроорганизмлар бир қатор талабларга жавоб бериши ва муайян хусусиятларга эга бўлиши талаб этилади, улар-вирулент фаоллик, самарадорлик, рақобатбардошлик, технологик (стандарт ва ишлаб чиқариш шароитида маълум бир титрни тўплай олиши) хусусиятларни ўзида мужассамлаштириши зарур. Биопрепаратларга қўйиладиган асосий талаблар: фаол ҳужайралар титри юқори бўлиши, сақлаш даврининг зарурий муддати, транспортабеллик,

технологик (эрувчанлик, уруғларда сақланувчанлик ва б.қ.) тупроқда ёки ўсимликни сиртки қисмида колониалланиши ва шунингдек, уларни ишлаб чиқариш иқтисодий жиҳатдан арзон бўлиши шарт [223; 382-б.].

Тирик микроорганизмлар асосидаги биопрепаратлар ишлаб чиқаришдаги технологияларда уларнинг барқарорлигини (85-99%), препаратнинг намланиши (19-98% гача), сақланиш давридаги нисбий намлигини паст (4-6,5%) бўлишини инобатга олинади [54; 33-б.; 55; 15-б.].

Препаратив шаклнинг ўлчами 500 мкм дан йирик бўлақлар бўлишига йўл қўйилмайди, ўлчами 90 мкм дан юқори бўлақлар миқдори эса 1,5-5,5% дан ошмаслиги керак. Одатда биопрепаратларнинг асосий қисмининг ўлчами 3-90 мкмдан иборат зарралардан тузилган бўлади. Препаратнинг сақланиш даври 1,5-2 йилдан ошмайдиган қилиб белгиланади [223; 417-б.].

Юқоридаги омилларни амалга ошириш учун Т.А. Нугманова [224; 388-б.] тавсия этган қуйидаги моддалардан фойдаланиш мумкин:

1. Намлантирувчи воситалар: турли хил сиртки фаол бирикмалар (СФБ), этилгин, латекс, Со-650, тритон, ОП-7, твинлар, ёғ кислотлари аралашмалари C_7-C_{12} (12% гача), олеин ва бошқа кислоталар;

2. Ёпишқоқлик хусусиятини берувчи моддалар: сульфат ачитқили бражка, поливинилацетат, силикат елими (0,05-0,1%), сорбитнинг 70% ли эритмаси ва бошқалар.

3. Фотопротекторлар – қуёш нуридан ҳимоя қилувчи моддалар: ДПК, ДНК, РНК, рибофлавин, флуоресцентнинг натрийли тузи, вискозали целлюлоза, КМЦ, хлороформ (0,1-1%), меласса, кўмир, пептон, лигнинсульфонат ва бошқалар.

4. Тўлдирувчилар: каолин, тальк, бентонит, пиррофиллит, атапульгит, цеолекс, цеолит, натрий хлорид (35-40% гача), фосфогипс, сульфат ачитқили бражка ва бошқалар.

5. Стабилизаторлар – мойлар, дизель мойлари, метакрил, магний хлорид ва бошқалар.

6. Антиоксидантлар-лигнинсульфонат.

7. Буғланишга қарши моддалар: глицерин (1% гача), суюқ комплекс ўғитлар (30% гача), сирт фаол бирикмалар, аммиакли селитра (30% гача), мочеина (30% гача) ва б.қ.

Юқорида келтирилган моддалар комплекс вазифаларни бажариб, ишчи эритманинг мўътадиллигига таъсир этади. Шунинг ҳам алоҳида таъкидлаш жоизки, ҳар бир микроб штамми учун белгиланган натижага эришишга омил бўладиган компонентларнинг керакли миқдорини алоҳида қидириб топиш талаб этилади.

И.И. Новикованинг тадқиқотларида келтирилган маълумотларга кўра, [221; 345-б.] препаратни уруғ юзасига яхшироқ ёпишиши учун ёпиштирувчи моддалардан фойдаланиш мумкин.

Қуйидаги моддаларнинг сувдаги эритмасидан тегишли концентрацияларда фойдаланилса, мақсадга мувофиқ бўлади. Уларга 7-12% ли спирт, сульфатли барда, 1-1,5% ли техник казеин, 2-3% ли латекс ва патока, 2-2,5% ли техник карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), ёғсизлантирилган сутни суюлтирилмаган шакллари мисол қилиб келтириш мумкин. Амалиётда бу жараён қуйидагича олиб борилади: 10 литрли идишда юқоридаги ёпиштирувчи моддаларнинг бирортасини сувдаги эритмаси тайёрланади, бунда ёпишувчи модданинг концентрацияси уруғнинг умумий оғирлигига нисбатан 1,5-2% бўлиши ҳисобга олинади.

Уруғларга ишлов бериш ҳам махсус ёндошувларни талаб этади, ерга махсус тўшама (брезент, целлофан ёки бошқа) тўшалади ва ивигилган ёки сув билан намлантирилган уруққа препарат сеполади. Бундай усулда препарат таркибига олдиндан ёпиштирувчи хоссага эга моддалар қўшилган бўлиши, агар қўшилмаган бўлса уруғнинг умумий миқдорига нисбатан 2-3% миқдорда патока, латекс ёки карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) ни натрийли тузи, 1,5-2% ёғсизлантирилган сутдан фойдаланиш мумкин.

Илмий адабиёт маълумотларини таҳлил қилиш давомида маҳаллий шароитдан ажратиб олинган микроорганизмлар давомида биологик стимулятор ва фунгицид сифатида таъсир кўрсатувчи комплексни яратиш

кишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини ошириш, уларни биологик ҳимоя қилиш, тупроқ унумдорлигини тиклаш имконини беради, деган фикрга келиш мумкин. Бу эса ўз навбатида кўплаб муаллифлар келтириб ўтган бир қатор мураккаб бирикмалардан тайёрланган ҳамда алоҳида қўллаш усуллари талаб этиладиган, ўсимликларни ҳимоя қилиш воситаларидан фойдаланишга кетадиган сарф – харажатларни камайишига олиб келади. Натижада тупроқни турли кимёвий воситалар билан зўриктириш даражаси камайиб, фойдали аниқ турдаги микроорганизмлар миқдори ошишига ва тупроқнинг биологик фаоллигига эришилади. Шунинг учун тупроқ унумдорлигини оширувчи ва антагонистик фаолликка эга микроорганизмларни маҳаллий штаммларини тадқиқ этиш масаласи муҳим назарий ва амалий аҳамият касб этади.

§1.4. Ризобактерияларнинг шўрланиш стрессига чидамлилик механизмлари ва уларнинг амалий аҳамияти

Тупроқ шўрланиши ўсимликлар ўсишини чекловчи йирик стресс омилларидан бири ҳисобланади [90; 2073-б.]. Сўнгги йилларда тупроқ шўрланиши шароитида унинг ўсимликларга салбий таъсирини камайтириш мақсадида ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштирувчи ризобактериялардан фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилмоқда [46; 257-б.]. Бунга микроорганизмлар истеъмол қиладиган ва ўзлаштирадиган моддалар кўламининг кенглиги, зарарли моддаларни деградация қилиш хусусияти сабаб бўлган. Улар осморегуляторлик хусусиятига эга бўлиб, специфик органик осмолитик моддалар глутамин, пролин ва глицин, бетаин моддаларини синтезлаши билан бирга Na^+ , K^+ , Mg^{2+} ионларини ўзида тўплаш хусусиятига ҳам эга [91; 1-б.].

Ташқи муҳит шароитлари илдиз атрофидаги микрофлорага сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Маълумки, стресс шароитларида ўсимликларнинг вегетатив органларида эркин ҳолда пролин аминокислотаси тўпланиб, у ўсимликларнинг стресс реакциясини назорат қилувчи омил бўлиб ҳисобланади. Одатдаги шароитда пролиннинг миқдори ўсимликларда

бирмунча кам бўлса, стресс шароит (курғоқчилик, шўрланиш, рН кўрсаткичлари ўзгаришлари)лар таъсирида кескин ортади [38; 70-б.].

Россия Қишлоқ хўжалик микробиологияси илмий тадқиқот институти (ВНИИСМ) да ўтказилган тажрибаларда илдиз диазотрофлари, курғоқчилик шароитида ўсимликлар таркибидаги пролин миқдорининг пасайишига сабаб бўлиши кузатилган [52; 392-б.]. Ўсимликларнинг ноқулай шароитларга чидамлилигини белгиловчи омиллардан бири “а” ва “б” хлорофиллар миқдорининг ўзгариши ҳисобланади. “а” хлорофиллининг “б” га нисбати мос келиши фотосинтез тизимининг барқарорлигини, камайиши эса фотосинтетик фаолиятнинг бузилганлиги билан изоҳланади. Илдиз диазотрофлари билан инокуляция қилинган ўсимликларда фаол хлорофилл ҳисобига фотосинтетик фаолиятнинг барқарорлашиши қайд этилган [33; 26-б].

Курғоқчилик шароитида ўсимликларда фотосинтез жараёнлари издан чиқади. Экинларни биопрепаратлар билан инокуляция қилиш уларни фотосинтетик фаолиятни тикланишига сабаб бўлади [221; 16-б.].

Ўсимликларнинг ўсиши ва тупроқ микроорганизмларининг фаоллигига таъсир этувчи муҳим омиллардан – бири тупроқ эритмасидаги водород ионларининг концентрацияси ҳисобланади. Аниқланишича, *in vitro* шароитида ассоциатив бактерия штаммлари рН кўрсаткичларининг қуйи даражаси ва алюминий ионларининг юқори концентрациясига чидамли бўлиб, инокуляция қилинган, арпанинг Целинный-5 навида кислотали шароитда ва нейтрал муҳитда ҳам бир хилда бактерияларнинг фаол колониалланиши кузатилган. Ўсимликларни кислотали тупроқда ўстирилганда ҳам максимал самарага эришилган. Стресс шароитларида ғалла экинларидан қўшимча ҳосил олишда биопрепаратларнинг ўрни муҳим. Қайд этилишича, тупроқ кислоталилигини ортиши билан арпа илдизида пролин миқдорининг ортиши кузатилган, бактериал препаратлар билан ишлов берилган ўсимликларда пролиннинг миқдори нисбатан камайган. Эҳтимол микроорганизмлар ўсимликнинг нордон шароитга мосланишини кучайишига

уларни азотли ва фосфорли озуқа элементлари билан таъминланишини яхшилашга сабаб бўлиши мумкин [65;. 46-б.].

Фитостимуляция механизлари. Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини стимуллашнинг асосий механизмларидан бири ўсимликлар ва айрим ризобактериялар томонидан ишлаб чиқариладиган фитогормонлар ҳисобланади. *PGP* бактериялари илдиз атрофида яшаб, ауксин, гиббереллин ва цитокинин каби гормонларни синтезлаши ёки ўсимликлар томонидан ҳосил қилинадиган этилен фитогормони миқдорини назорат қилиши ҳисобига ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштиришда иштирок этади. Илдиз тизимининг ҳажми ва узунлиги ўсимликларнинг тупроқдан озуқа моддаларини сўриб олишига таъсир этса, аксинча илдиз тизимининг ўсиши ва шаклланишида озуқа моддаларининг ўзлаштирилишига муҳим таъсир ўтказади [205; 972-б.]. Илдизда майда ёки узун илдизчаларнинг мавжуд бўлиши тупроқнинг юқори қатламидаги минерал азотни ёки ер остидаги ишқорий азотни олиш имконини беради [117; 789-б.; 128; 737-б.]. Илдиз тизимининг тараққиётини фитостимуллаш озуқа моддаларининг ўзлаштирилишини кучайтиради, бунда биоўғитлар ҳам қўлланилса, натижа янада ижобий бўлади [176; 352-б.].

Индолил сирка кислотаси (ИСК) ўсимликларнинг асосий фитогормони бўлиб, илдизнинг ўсиши ва шаклланишини (масалан, ён илдизнинг ҳосил бўлиши, илдизда ўтказувчи тўқиманинг шаклланиши, илдиз тукчаларининг жойлашиши) тезлаштиради [89; 883-б.]. Кўплаб ризобактериялар патоген ва фойдали, эркин ва ассоциатив яшовчи турлари ИСК синтез қилишга лаёқатлидир [197; 117-б.]. Масалан, уларга *Azospirillum*, *Aeromonas*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Pseudomonas* ва *Rhizobium* мисол бўла олади [158; 293-б.].

Цитокинин ўсимлик хужайралари бўлинишини стимуллаб, бирламчи илдиз ҳосил бўлишини тўхтатиб, ён илдизнинг ҳосил бўлиши ва илдиз тукчаларининг шаклланишига ёрдам беради [204; 2532-б.; 186; 40-б.]. Ушбу фитогормон *Arthrobacter*, *Azospirillum*, *Pseudomonas* ва *Paenibacillus* PGP

ризобактериялари томонидан синтез қилинса-да, унинг ўсимликлар ўсишидаги иштироки тўлиқ ўрганилмаган [184; 305-б.].

Анологик тарзда гиббереллинлар поя тараққиётида, илдизнинг ўсиши ва ён илдизининг ҳосил бўлишида иштирок этиб [208; 627-б.], уларни *PGP* ризобактерияларининг *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Herbaspirillum*, *Gluconobacter* ва *Rhizobium* авлоди вакиллари синтез қилади [152; 387-б.; 102; 497-б.].

Ҳозирги вақтда ризосфера микроорганизмларининг шўрланишга чидамлилиқ механизмлари ва уларнинг ўсимликка таъсири масалаларини таҳлил қилишга оид илмий манбаларда кўплаб мунозарали фикрлар учрайди [118; 383-б.; 128; 737-б.; 129; 7556-б.; 48; 8-б.; 150; 542-б.]. Илмий адабиётлардаги маълумотларга кўра, ўсимликлар ўсиши ва ривожланишини стимулловчи ризобактериялар ўсимликлардаги этилен миқдорини бошқарувчи ферментни синтезлайди. Бу фермент 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат-деаминаза (АЦК-деаминаза) бўлиб, 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат-этиленнинг ўсимликлардаги биосинтезида қатнашувчи оралиқ бирикмани гидролизлаб, ўсимлик ва микроорганизм муносабатларида муҳим ўрин тутди [137; 1809-б. 138; 180-б.].

Этилен ҳам асосий фитогормонлардан бири бўлиб, ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишида концентрациясига боғлиқ равишда унга турлича таъсир кўрсатади [178; 176-б.]. Этилен ассоциатив микроблар билан ўзаро таъсир вақтида тизимли қаршилиқни индуцирлашда, бирмунча юқори концентрацияда эса ўсимликларда касаллик қўзғатувчи инфекцияга қарши жавоб реакциясида иштирок этади [104; 393-б.]. *PGP* бактерияларининг баъзи турлари, масалан, *Azospirillum brasilense*, муайян миқдорда этиленни синтезлаш хусусиятига эга бўлиб, у илдиз тукчалари тараққиётига ёрдам бериши мумкин [183; 175-б.]. Этилен ўсимликларда аминоциклопропан -1-карбоксилат (АСС) дан ҳосил бўлиб, у ризосферага ўсимликлар томонидан стресс пайтида ажралиб чиқади ва илдиз орқали реадсорбцияланади.

Этиленнинг илдизда тўпланиши илдиз ўсишини секинлаштириб, ўсимликларда стресс ҳолатининг янада кучайишига сабаб бўлади [98; 2-б.].

Ризосферадаги *PGP* замбуруғлари ва бактериялари (*P. Putida*) АСС ни парчалаб, этиленнинг илдиздаги адсорбциясини пасайтиради ва ўсимликлар илдиз тизимининг сақланиб қолиши ҳисобига экологик стрессни енгиб ўтишида ёрдам беради [119; 1-б.]. АСС ни деградацияга учратувчи микроорганизмлар совуқ, қурғоқчилик, тупроқ шўрланиши каби шароитларда ёки ерни сув босиши, оғир металл тузлари билан ифлосланиши сингари стресс ҳолатларда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига кўмакчи сифатида муҳим ўрин эгаллайди [122; 11-б.; 161; 525-б.]. АСС парчаловчи микробларга *Achromobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Pseudomonas* ва *Rhizobium* киради [158; 293-б.]. Бугунги кунда АЦК-деаминаза ферментини кодирловчи ген транскрипциясини бошқарувчи модель таклиф қилинган. Турли хил микроорганизмларда АЦК-деаминазани кодирловчи минимал 6 та ген ажратиб олинган ва таърифланган. Бу генларнинг катта қисми структуравий тафовутларга эга [129; 7556-7558-б.].

Шунингдек, бактериялардаги *asd-S* генлари, яъни АЦК-деаминазани кодирловчи генларнинг горизонтал кўчиб ўтиши, бу генларнинг плазмидалар орқали бир микроорганизмдан иккинчисига берилиши мумкин [129; 7558-б; 150; 543-б.].

Хулоса қилиб айтганда, ризобактериялардан шўрланиш стресси шароитларида фойдаланиш самарали бўлиб, ўсимликларнинг фаол ривожланишига, ҳосилдорлиги ва ҳосил сифатини оширишга хизмат қилади.

II. БОБ. МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

§ 2.1. Ризобактерияларни ажратиб олиш, морфологик-културал, физиологик-биокимёвий хусусиятларини ўрганиш

Тадқиқот объекти сифатида фойдаланилган ризобактерияларни Жиззах вилояти Жиззах тумани Заминдор ф/х нинг ўртача шўрланган тупроқларидан ажратиб олинди. Ушбу културалар умумқабул қилинган микробиологик усуллар протоколи [242; 1-3-б.] асосида 50 мМ дан 200 мМ гача NaCl ва Na₂SO₄ берилган LB озуқа муҳитида 28⁰С 2-4 кун давомида ўстириш йўли билан ажратиб олинди [80; 45-50-б.] ва лабораторияда босқичма-босқич скрининг қилинди.

Ажратиб олинган култураларни морфологик белгилари И.С. Егоров услубиёти бўйича аниқланди [11; 151-155-б.].

Микроорганизмларни идентификация қилиш микробиологияда умумқабул қилинган усуллар [25 13-б. 26.] ва Бактерияларни аниқлагич ёрдамида амалга оширилди [39; 787-б.].

Микроорганизмларнинг биоиндикацияси баҳор-ёз-куз мавсумларида таҳлил қилинди. Микроб жамоаларининг миқдорий таҳлилини асосий таксономик гуруҳлари бўйича тупроқ суспензияларини электив озуқа муҳитларига экиш усулида каррали суялтириш асосида амалга оширилди. Аммонификаторларни ГПА да, олигонитрофилларни Рушман озуқа муҳитида, аэроб целлюлоза парчаловчи микроорганизмларни Гетченсон ва Клейтон озуқа муҳитида ўстириб, ҳисобланди [14; 301-б.].

Бактерияларнинг физиологик биокимёвий хусусиятларини углерод, азот манбаларига нисбатан муносабатига кўра ўрганилди.

Микроорганизмларнинг фермент фаоллиги Ф.Х. Ҳазиев муаллифлигидаги усуллар бўйича аниқланди [32: 252-б.]. Каталаза ферменти фаоллигини аниқлашда дастлаб, културалар агарли озуқа муҳитида ўстирилди, сўнгра 1-2 томчи 10% ли водород пероксиди H₂O₂ эритмаси томизилиб, кислородли пуфакчалар ҳосил бўлиш сифатига қараб хулоса қилинди [32; 243-244-б.].

Микроорганизмларнинг антагонистик фаоллигини ўрганиш.

Микроорганизмларнинг антагонистик фаоллигини ўрганиш учун агарли блоклар усулидан [73; 38-б.] фойдаланилди. Тест объект сифатида касаллик белгилари яққол ташланадиган ўсимликлардан ажратиб олинган коллекцион фитопатогенлар: *Xanthomonas compestris pv.malvacearum*, *Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum f.spvasinfectum*, *Fusarium sp* ва *Botrytis cinerea* штамmlаридан фойдаланилди. Ризобактерияларнинг вегетацион ва дала шароитларидаги антагонистик фаоллиги Давлат Кимё комиссияси томонидан тавсия этилган услубиёт асосида ўрганилди [18; 46-б.].

Плазмид ДНК сини ажратиш. Плазмид ДНК сини ажратиш учун бактерияларни ўстиришда микроорганизмларни чайқатиб ўстирувчи термостатли курилма УВМТ-12-250 (НПО ЭЛИОН, Россия) дан фойдаланиб, 220 айл/мин тезликда 28⁰С ҳароратда 72 соат давомида ГПБ (ГПБ HIMEDIA; Ҳиндистон) озуқа муҳитида ўстирилди. Бунда экув материалининг концентрацияси 5-10% ни ташкил этди. Ўстиришнинг охириги босқичида хужайраларнинг титри 10⁹ КХБ/мл ни ташкил этди. Тажрибалар давомида экув материалини бегона микрофлорадан ҳоли бўлиши таъминланди.

Плазмид ДНК сини ажратиб олиш Н.С. Birnboim Dolly ва J.A. Dolli [100; 1513–1523-б.] усулида амалга оширилди. Плазмид ДНК сини ажратиб олиш учун 1,2 М NaCl сақловчи озуқа муҳитида 3 кун давомида 28⁰С интенсив аэрация билан ўстирилган бактерияларнинг янги ўстирилган културасидан фойдаланилди.

Бактерияларнинг сферопластларини олиш учун GTE (Glukoza, Tris, EDTA сақловчи 0.025 М Трис-НCl; 0,01 М ЭДТА; 0.05 М глюкоза; рН-8 бўлган) буферда лизоцим (Sigma фирмаси) нинг 2 мкг/мл миқдори билан ресуспендирланиб, 30 минут давомида музда ушлаб турилди. Олинган сферопластларни 3500 айл/мин тезликда 4⁰С да К-24 центрифугасида (Германия) 15 минут давомида чўктирилди. Сферопластлар чўкмасини 0,15 м NaOH ва 2% SDS сақловчи эритмада ресуспендирланди ва 5 минут давомида музда сақлаб турилди ва 150 мкг 3М ацетат натрий кўшиб 15 минут ушлаб

турилди. Шундан сўнг ҳосил бўлган чўкиндиларни центрифугада 10 мин давомида 10.000 айл/мин тезликда айлантриб, супернатант ажратиб олинди ва унга 2,5 ҳажм миқдордаги этил спирти қўшилди. Сўнггра ДНК ни ажратиб олиш учун 10.000 айл/мин тезликда 5 минут давомида центрифуга қилинди. Ҳосил бўлган чўкма 70% спиртда бир неча бор ювилиб, қуритилиб ТЕ буфери (10mM Трис-HCl, 10mM ЭДТА, РН 8,0) да эритилди. Ажратиб олинган ДНК намуналари агароза гелида электрофорез қилиниб, High-resolution Alpha Imager 300 (Innotech Inc., USA) ускунасида расм шаклида ҳужжатлаштирилди.

16S рРНК таҳлили. Бактерияларни идентификация қилишда 16S рРНК таҳлили ЎЗРФА Геномика ва биоинформатика марказида умумқабул қилинган усуллар асосида амалга оширилди [58; 22-23-б.].

Ризобактерияларда Индолил -3-сирка кислотаси ҳосил бўлишини ўрганиш. Ризобактерияларда синтезланадиган индолил 3-сирка кислотаси (ИСК) миқдорини Е.А. Храмцова ва бошқалар томонидан қайд этилган усулда аниқланди [78; 70-71-б.]. ИСК миқдорини аниқлаш учун ризобактерия штаммларини λ -триптофанли Кинг Б озуқа муҳитига экилиб, 28⁰С ҳароратда 7 кун давомида ўстирилди. Ушбу бактериялар суспензиясида ҳужайралар сони 4×10^6 ни ташкил этди. Културал суюқликларни ажратиб олиш учун 3000 айл/мин тезликда 15 минут давомида K24 центрифугасида айлантририлди. 2 мл дан чўкма усти суюқлиги (супернатант) ни олиб 8 мл дан Салковский реактиви қўйилди (50 мл 35% HClO₄ ва 0,5 М FeCl₃). ИСК га хос қизғиш-пушти ранг ҳосил бўлгач ФЭК-КФК-2 (Россия) да 530 нм тўлқин узунлигида яшил фильтр ёрдамида оптик зичлиги текширилди. Намуналардаги ИСК миқдори тоза ИСК (Duba, Nidherland) ёрдамида тузилган стандарт эгри чизик асосида ҳисобланди.

Хромато-масс-спектрометрия. Бу тажрибалар ЎЗР ФА Ўсимлик моддалари кимёси институтида олиб борилди. Индолил сирка кислотаси ажралиши ва унинг ҳосил бўлиш йўлини А. Hartmann ва унинг ҳамкасблари томонидан ёзилган усулда аниқланди [126; 919-920-б.]

ИСК миқдорини аниқлаш учун газли хроматограф Agilent 6850 g C да Масс-селектив квадратли тўлиқ детекторли Agilent 5975 B VL MSD (“Agilent Technologies” АҚШ) қурилмаси кутбсиз колонкали қурилмасидан фойдаланилди. Ушланиб қолиш индексини углеродларнинг нормал чиқиш вақтига нисбатан AMDIS (G, Mallard, “NIH”) дастурига асосан ҳисобланди [71; 447-б.; 78; 69-73-б.]. Хроматография маълумотларини Agilent MSD Chem Station E/02/02/1431 дастурида статистик таҳлил қилинди.

§ 2.2. Лаборатория ва дала тажрибларини ўтказиш, режалаштириш ва таҳлил қилиш

Ризобактерияларнинг ғўза илдиз ризосферасига интродукцияси лаборатория шароитида вегетацион тажрибалар давомида ўрганилди. Тажрибаларда П.А. Доспеховнинг вегетацион тажрибаларни ўтказиш усулидан фойдаланилди [10; 15-б.]. Хужайра титри 10^{-9} бўлган ризобактерия штаммлари билан бактеризация қилинган ғўза чигити ҳар бир идишга 4 донадан экилди. Оғирлиги 9 кг 3: 1 нисбатдаги тупроқ ва кум, (таркибида азот, фосфор ва калий элементларининг нисбати 0,25; 0,28; 0,21%, рН кўрсаткичи 7,9) Вагнер тувакчаларида ўстирилди. Инокуляция қилинмаган ғўза чигитидан назорат сифатида фойдаланилди.

Микровегетацион тажрибаларда ғўзанинг районлаштирилган *C6524*, *Ан-Боевут-2*, *Андижон 37*, *Бухоро 6*, *C4727* навлари ҳамда истиқболли *Жарқўрғон СП-1303*, *T-1304*, *T-1305*, *O-393-400/14*, *O-373-374/14*, *O-329-336/14*, , *O-222-223/14*, *O-383-384/14*, *O-26/14*, *O-21-22/14*, *O-31-32/14* нав, тизма ва оилалари уруғлик материаллари ишлатилди. Инокулянт воситаси сифатида *Bacillus subtilis* СКБ-309, *Bacillus megaterium* СКБ-310, *Pseudomonas stutzeri* СКБ-308 штаммлари ва уларнинг ассоциацияси қўлланилди.

Микробли композициянинг ғўза ўсимлигига таъсирини ўрганишда микровегетацион ва вегетацион тажрибаларни М. Magda ва бошқ. томонидан тавсия этилган уруғларда бактеризация қилиш [153; 667-б.] ва ризобактерияларнинг ғўза ниҳолларига колонизациясини И.К Курдиш ва

бошқалар томонидан ишлаб чиқилган умумий усулларда амалга оширилди [63; 15-б.]

Чигитни концентрланган сульфат кислотасида 5 минут давомида ушлаб туриш йўли билан туксизлантирилди ва стерилланди. Сўнгра 5 марта стерил сув билан ювилиб, намланган стерил Петри ликобчаларида 28⁰С ҳароратда 48 соат давомида ўстирилди.

Ўстирилган уруғларни 1 соат давомида ризобактерияларнинг гўшт пептонли бульонда етиштирилган ҳамда 10⁻⁷КХБ/мл даражада суюлтирилган суспензияси билан бактеризация қилинди.

Дала шароитидаги тажрибаларни амалга оширишда микроорганизмлар композицияни 1:100 нисбатда сув билан аралаштирилиб ишчи эритмаси тайёрланди. Чигитни экишдан олдин препаратнинг суспензияси билан (1 тонна тукли чигит уруғига 2,5 литр ва туксиз чигитга эса 2,0 литр ҳисобида ишлов берилди. Ишлов беришда уруғлар 12 соат давомида ивтилди. Чигитни салқин, қуёш нури тик тушмайдиган жойда қуритилиб, кейин экилди.

Гўза вегетацияси давомида тупроққа 500-600 л/га миқдорда ишчи эритмани пуркаш йўли билан ишлов берилди.

Вегетацион тажрибалар таҳили уруғ унувчанлиги, чинбарг пайдо бўлиши, шоналаш, гуллаш кўсакларнинг ҳосил бўлиши ва етилиши даврида олиб борилди. Биометрик кўрсаткичлар асосий поя узунлиги, симподиал шохлар, шоналар, гуллар, кўсаклар ва очилган кўсаклар сони бўйича назорат вариантыга нисбатан қиёсий тарзда амалга оширилди [17].

Тажриба майдонининг тупроғи агрокимёвий таҳлилини ўтказишда гумус миқдори Тюрин усулида, умумий азот, фосфор, К.Е Гинзбург, Г.М. Щеглова, Е.А. Вульфиус [57; 26-27-б.] усулида нитратли азот, ҳаракатчан фосфор Мачигин [228; 3-б.] ва алмашинувчан калий П.В. Протасов [27; 113-140-б.] бўйича алангаланувчан фотометрда аниқланди тупроқнинг агрокимёвий таҳлили Ўзбекистон Республикаси Тупроқшунослик институти Агрокимё лабораторияси ходимлари билан ҳамкорликда амалга оширилди.

Ѓўзанинг ўсиб ривожланишига биопрепаратнинг таъсирини ўрганишда ЎзПИТИ тажриба майдонларида Ш. Абдуалимов томонидан қайд этилган усулдан фойдаланилди [86; 59-б.]. Тукли чигитга экиш олдида ишлов беришда ундан 45 кг/га миқдорда фойдаланилди. Қайтариқлар сони 4 каррани ташкил этди. Эгатлар майдони 60 м², эни 2,4, узунлиги 25 м ни ташкил этди ва ҳисоб майдони 30 м² дан иборат бўлди, тажрибаларни режалаштириш ва таҳлил қилиш П. А. Доспехов [10; 371-б.] бўйича олиб борилди.

Хўжаликларда олиб борилган тажрибаларда ғўза агротехникаси умумқабул қилинган усуллар бўйича [20; 3-б.] ташкил этилди.

Вегетация даври мобайнида «Замин-М» препарати

1) 2,0-2,5 ва 3 л/га миқдорда уруғларга экиш олдида;

2) шоналаш олдида;

3) гуллаш ва ҳосил бериш даврида 2,0 л/га ҳисобидан ишлатилди.

«Замин-М» препарати Давлат Кимё Комиссияси томонидан берилган буюртмага кўра Пахта етиштириш агротехнологиялари ва селекция институтида синовдан ўтказилди. Унда эталон сифатида Микроорганизмлар ассоциацияси, яъни сут бижғитувчи бактериялар, ачитқилар, бир хужайрали микроскопик, фотосинтетик бактериялардан тузилган “Байкал-ЭМ1” (1.12.2011. дан 30.12. 2015 йилгача Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигида ишлатиш учун рухсат этилган пестицидлар ва агрохимикатлар рўйхатига киритилган) комплекс препарати ва умуман ишлов берилмаган назорат вариантларидан фойдаланилди.

Ѓўзанинг ўсиши ва ривожланиш давридаги фенологик кузатувлар УзНИИХ [17; 47-б.; 20; 147-б.] услубиёти ва ЎзДавХимКомиссия томонидан ишлаб чиқарилган методик кўрсатмалар асосида [18; 36-б.] олиб борилди. Тажрибаларни режалаштириш схемаси 2.1.-жадвалда келтирилди.

Тажриба ва назорат вариантыдаги пахта ҳосили бир марта қўлда териб олинди. Натижаларни П. А. Доспехов усулида [10; 371-б.] статистик таҳлил қилинди.

**«Замин-М» микробли композицияси билан ўтказилган дала
тажрибалари схемаси**

№	Тажриба вариантлари	Препаратни ишлатилиш меъёри, л/т	Чигитга экиш олдидан ишлов бериш, л/т	Вегетация даври давомида ишлов бериш, л/га	
				Шоналаш	Гуллаш,
1	Назорат	ишлов берилмаган			
2	Байкал ЭМ1– эталон	3,0	3,0	3,0	3,0
3	Замин –М	2,0	2,0	2,0	2,0
4	Замин –М	2,5	2,5	2,5	2,5
5	Замин –М	3,0	3,0	3,0	3,0

Тола сифати ҳамда 1000 дона чигитнинг оғирлиги Ўзбекистон Республикаси “Сифат” марказий лабораториясида UsterHV1900 SA системаси ва кластер усулида аниқланди.

Тажриба майдонининг тупроғи қадимдан суғориладиган бўз тупрок бўлиб, ер ости сувлари 18-20 м чуқурликда жойлашган, ҳайдалма қатламда (0-30 см) гумус миқдори 0,627%, ҳайдалма қатлам остида эса (30-50 см) 0,578% ни ташкил этди. Умумий азот миқдори 0,057 ва 0,052%; фосфор 0,115 ва 0,093% ни, нитратли азот 1,6 ва 0,8 мг/кг, ҳаракатчан фосфор 20,2 ва 16,0 мг/кг ни, ҳаракатчан калий 224 ва 212 мг/кг ни ташкил этди [57; 26-27-б.].

Тупроқнинг шўрланиш даражаси бўйича дала тажрибаларини Жиззах вилояти Жиззах тумани “Заминдор”, Дўстлик тумани “Семурғ” (2012-2013 йиллар), Бухоро вилояти Жондор тумани “Бозоробод”, “Эргашев Алпомиш Муртазо ўғли”, “Бобомурод Розия Илёс Диловар” (2013-2014 йиллар), Қорақалпоғистон Республикаси Амударё тумани “Сеитимов Улутбек” (2012-2013 йиллар) фермер хўжаликлари ҳудудлари олиб борилди.

Алоҳида штаммлар ва микроорганизмлар ассоциациясининг ўсимликлар ва ўсимликларнинг асосий кўрсаткичларига таъсири [10; 371-б.] бўйича таҳлил қилинди.

Тажрибалар натижасида олинган маълумотларни *Stat View 5* дастурида статистик таҳлил қилинди. Фарқли кўрсаткичларни Фишер қиймати ва Стюдент усули бўйича Anova дастурий таъминоти (пакети) *Anova Post Hoc Tests* бўйича ҳисобланган.

Уни қуйидаги формулалар бўйича келтириб чиқарилди:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

n – ўлчовлар сони

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

x- алоҳида ўлчов аҳамияти,

$\bar{X}$ – ўртача арифметик ҳисоб

n – кузатишлар сони

$\sum (x_i - \bar{X})^2$ – квадрат чекинишлар суммаси

$$S_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$S_{\bar{X}}$ - ўртача арифметик стандарт чекинишлар

n – ўлчовлар сони

аниқ интервалларни топиш

$$(\bar{X} - t_p S_{\bar{X}}) < \bar{X} < (\bar{X} + t_p S_{\bar{X}})$$

Танланган эркин иккита ўртача қийматнинг аниқлигини текшириш

(Стюдентнинг t параметр критерияларини қўллаган ҳолда)

$$t_d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S^2_{\bar{X}_1} + S^2_{\bar{X}_2}}}$$

Агарда $t_d \geq t$ бўлса, фарқлар ҳақиқий деб топилди, Шунини алоҳида эътиборга олиш керакки, иккита ўртача кўрсаткичнинг солиштирилганда, t коэффициентининг миқдори $(n_1 + n_2 - 2)$ га мос равишда ўрин олади.

§ 2.3. Ризобактерияларнинг мувофиқлигини текшириш

Ризобактерия култураларининг ягона тизимида биргаликда ўсиши учун мувофиқлигини текширишда агарли қаттиқ озуқа муҳитида чорраҳавий экиш усули қўлланилди [153; 667-б.]. Таҷрибаларни амалга оширишда стандарт ва модифицирланган қаттиқ ва суюқ озуқа муҳитларидан фойдаланилди. Бунда стандарт озуқа муҳити сифатида Гўшт пептонли агар (ГПА), гўштининг триптик қайта ишланган шаклидан иборат гўшт пептонли бульон (ГПБ), пептон (Hi-media Хиндистон), аммиакли, казеинли маккажўхори экстракти (Доғистон), биотин витамини ишлатилди. Ўстириш шароити кўрсаткичларини аниқлашда ҳароратнинг 26-27-28-29-30⁰С кўрсаткичлари ва 24, 48 72 соат вақт оралиғи олинди.

§ 2.4. Озуқа муҳити таркибини шакллантириш ва оптималлаштириш

Оптималлаштириш мезони сифатида културал суюқликдаги яшовчан бактериялар сони, унинг миқдори озуқа муҳитида кетма-кет экиш йўли орқали аниқланди [26; 101-б.]. Таҷриба натижаларини математик қайта ишлаш ўрганилаётган барча факторларда яшовчанликни намоён этаётган барча хужайралар сонини санаш орқали ўтказилди Таъсирнинг фаоллигини ўртача арифметик ҳисобга қараб жараён баҳоланди [26;264-б.].

Бактерияларни ўстириш жараёни 500 мл сифимли колбаларда 180 айл/мин га тенг чайқаткичда олиб борилди. Идишдаги озуқа муҳити ҳажми 50 мл ни ташкил этди, бу кўрсаткич муҳитда кислородни 0,4-0,6 гр л/с да айланишини таъминлади.

Ризобактерияларни ўстиришда оптимал озуқа муҳити танлаш учун 2.2.-жадвалда келтирилган таркибдаги озуқа муҳитлари қўлланилди.

Ризобактерияларни ўстиришда қўлланилган асосий озуқа муҳитлари таркиби (г/л)

Озуқа муҳити компонентлари	Кинг Б озуқа муҳити (г/л)	ГПБ ли озуқа муҳити	Пептонли озуқа муҳити	LB озуқа муҳити	Синтетик озуқа муҳити	Мелассали озуқа муҳити	Пиво ачитқили озуқа муҳити
пептон	20,0	10,0	10,0	-	-	-	-
глицерин	10	-	-	-	-	-	-
K ₂ HPO ₄ -	1,5	-	0,4	-	-	0,5	0,25
MgCl	1,5	-	-	-	-	-	-
глюкоза	-	7,0	20,0	7,0	10,0	-	-
NaCl	-	2,0	3,0	-	3,0	3,0	-
CaCO ₃	-	-	3,0	-	5,0	3,0	-
MgSO ₄	-	-	0,05	-	0,3	0,3	-
LB экстракти	-	-	-	13,0	-	-	-
биотин	-	-	-	3	-	-	-
(NH ₄) ₂ SO ₄	-	-	-	-	0,5	0,5	0-25
KCl	-	-	-	-	0,3	-	-
FeSO ₄	-	-	-	-	0,001	-	-
KN ₂ PO ₄	-	-	-	-	-	-	1,0
Кальций глицерофосфат	-	-	-	-	2,0	-	-
Маккажўхори экстракти	-	-	-	-	-	1,0	-
Меласса	-	-	-	-	-	20,0	10,0
Пиво ачитқиси	-	-	-	-	-	-	2,0
pH кўрсаткичи	7,4	7-4	8-0	7,0	7,4	6,8-7,2	-
Дистилланган сув	1000 мл						

§ 2.5. Ризобактерияларни субстрат ташувчига иммобиллаш

Оптимал бўлган субстрат танлаб олиш учун арзон ва табиий моддалар биогурус, фосфогипс, гўнг, тупроқ ва ёғоч қириндисидан фойдаланилди.

Бунинг учун олдиндан 24 соат давомида чайкатгичда ўстирилган суюқ озуқа муҳитидаги култураларни 1 г субстратга нисбатан 3×10^6 КХБ миқдорида солинди. Кейин экув материални субстрат ичида 5 сутка давомида 28°C ҳароратда инкубация қилинди. Тайёр бўлган экмадаги ҳужайралар титри суюлтиришлар усулида ҳисобланди. Микробли композицияни тайёрлаш учун ҳужайра сонининг ортиши ва сақланиши учун мувофиқ келган субстратлар ишлатилди.

Микробли композицияни тайёрлашда субстратларни намлантириш ва инкубация қуйидагича амалга оширилди:

- 1) Тупроқ +10 мл сув +бактеризация
- 2) Қиринди + 100 мл сув+бактеризация
- 3) Биогурус + 5 мл сув+бактеризация
- 4) Фосфогипс + 15 мл сув+бактеризация
- 5) Кўмир + 40 мл сув+бактеризация
- 6) Гўнгли чиринди+ 30 мл сув+бактеризация
- 7) Фосфогипс – биогурус - тупроқ (1:1:1) 100 г да (1:1:1+2 сув) +бактеризация
- 8) Фосфогипс-кўмир-биогурус (1:1:1) +бактеризация.

Юқорида номлари келтирилган субстратларни шиша идишларга солиб оғзи 1,5 атм $127,5^{\circ}\text{C}$ да 2 соат стерилизация қилинди ва ҳар бирига 10 мл миқдордаги дастлабки културалар суспензиясидан солиб экилди.

Инокуянтни уни 1:10 нисбатда суюлтирилиб H_2SO_4 нинг концентрланган эритмаси билан туксизлантириб, бир неча марта стерил сув билан ювилган ва термостатда 28°C ҳароратда 2 сутка давомида ундирилган чигитга пуркаш йўли билан уруғларга ишлов берилди. Инокуляция қилинган уруғларни 1 соат давомида инкубация қилинди ва 200 г стерил тупроқ солинган тувакчаларга экилди.

§ 2.6. Тупроқ таркибидаги тузлар миқдорини ва шўрланиш даражасини аниқлаш

Шўрланган экин майдонларида биопрепаратнинг тупроқ агрокимёвий хусусиятларига таъсирини ўрганишда Е.В. Аринушкинанинг тупроқ кимёвий таркибини аниқлаш усули [4; 488-б.] дан фойдаланилди.

Тупроқ намуналари мавсумлар бўйича динамикада тупроқ қатламларидан олинди. Микроорганизмларнинг экологик трофик гуруҳларини ўрганишда умумқабул қилинган усуллардан [29; 7-б.; 26; 256-б.] фойдаланилди.

Тупроқларнинг шўрланиш даражаси бўйича ажратилиши ва токсик тузлар ва кальцийсиз қуруқ қолдиқ миқдори Е.И. Панкова ва бошқалар [22; 187-б.] усулида, тупроқ грунті профили бўйлаб уларнинг заҳирасини Н.Г. Минашина номограммаси [21; 365-б.] бўйича аниқланди.

§ 2.7 Биопрепарат ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш

Маҳсулот ишлаб чиқаришда унинг таннархи харажатлар калькуляцияси ва В. Е. Есипова таклиф этган усулда [12; 24; 248; 1-б.] ҳисобланди.

Унга:

- хом-ашё ва материаллар;
- технологик мақсадлар учун сарфланган энергия, сув ва бошқа харажатлар;
- ишлаб чиқаришга жалб этилган ишчи ходимларнинг иш ҳақи устама харажатлари;
- умумий ишлаб чиқариш харажатлари;
- умумий хўжалик харажатлари;
- бошқа ишлаб чиқариш харажатлари;
- тижорат (маҳсулотни реализация қилиш билан боғлиқ бўлган: кадоқлаш, реклама, сақлаш ва қисман транспорт) харажатлари киритилди.

III БОБ. ШЎРЛАНИШ СТРЕССИ ШАРОИТИГА ЧИДАМЛИ ПОЛИФУНКЦИОНАЛ БИОПРЕПАРАТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ БИОТЕХНОЛОГИК АСОСЛАРИ

§ 3.1. Шўрланган тупроқлардаги ризосфера микроорганизмларнинг биоиндикацияси

Республикамизда суғориладиган жами 4 289,6 минг гектар экин майдонларининг 2 000,0 минг гектари (46,6%) турли даражада шўрланган. Жумладан кучсиз даражада шўрланган майдонлар 1 324,6 минг га (30,9%), ўрта шўрланган майдонлар 569,9 минг га (13,3%), кучли шўрланган майдонлар 105,5 минг га (2,5%) ни ташкил қилади [245; 1-б.].

Жиззах вилоятида жами шўрланган ерлар майдони 233,2 минг га (78%) ни шундан кам шўрланган 150,9 га (50%), ўртача шўрланган 76,9 минг га ни (26%), кучли шўрланган ерлар эса 5,4 минг гектар (2%) ни эгаллаган.

Бухоро вилоятида жами шўрланган ерлар 236,3 минг га (86%) ни ташкил этиб, шундан кам шўрланган 170,7 (62%), ўртача шўрланган 59,1 минг га ни (21%), кучли шўрланган ерлар эса 6,5 минг га (2%) етади.

Қорақалпоғистон Республикасида жами шўрланган ерлар 383,1 минг га (75%), шундан кам шўрланган 152,2 (30%), ўртача шўрланган 189,6 минг га ни (37%), кучли шўрланган ерлар эса 41,3 минг га (8%) дан иборат [245].

Бу кўрсаткичлардан, шўрланган ҳудудларда ўсимликларни етиштириш учун қулай шароит етарли эмаслиги кўриниб турибди. Шунинг учун ҳар бир тупроқ-иқлим шароитларига мувофиқ технологияларни яратишдан олдин мазкур ҳудудлардаги микроб ценозлари ҳолатини мавсумий динамикада таҳлил қилиш дастлабки вазифа қилиб олинди.

Биопрепаратларни одатдаги деҳқончилик усуллари ва бошқа кимёвий пестицид воситалари билан бирга қўллаш мумкин ва улар ўсимликларга самарали таъсир кўрсатиб, кейин парчаланиб кетади [98; 7-б.]. Биоинокулянтлардан фойдаланишда, уларнинг амалдаги агрохимикатлар ва агротехник усуллар ва мавжуд микроб популяцияларига мувофиқ келишини аниқлаб олиш зарур бўлади.

Тадқиқот олиб борилган турли даражада шўрланган майдонларда токсик таъсир этувчи эрувчан тузлар миқдори кўплиги, грунт сувларига яқин қатламларда аэрация ва озук моддалари етарли бўлмаслиги натижасида микроорганизмларнинг ўсиш ва ривожланиш интенсивлиги пасаяди ва уларда содир бўладиган биокимёвий жараёнларнинг секинлашуви, озук элементларининг ҳаракатчанлигини пасайиши кузатилади, бу кўрсаткичлар тупроқдаги барқарор мувозанатнинг бузилишига ва оқибатда нафақат микроорганизмлар, балки ўсимликлар учун ҳам вазиятнинг қийинлашувига олиб келади [90; 2073-б.].

Илмий адабиётларда тупроқ шўрланиши даражасининг классификацияси қуйидагича қабул қилинган (3.1-жадвал) [25; 187 б.].

3.1-жадвал

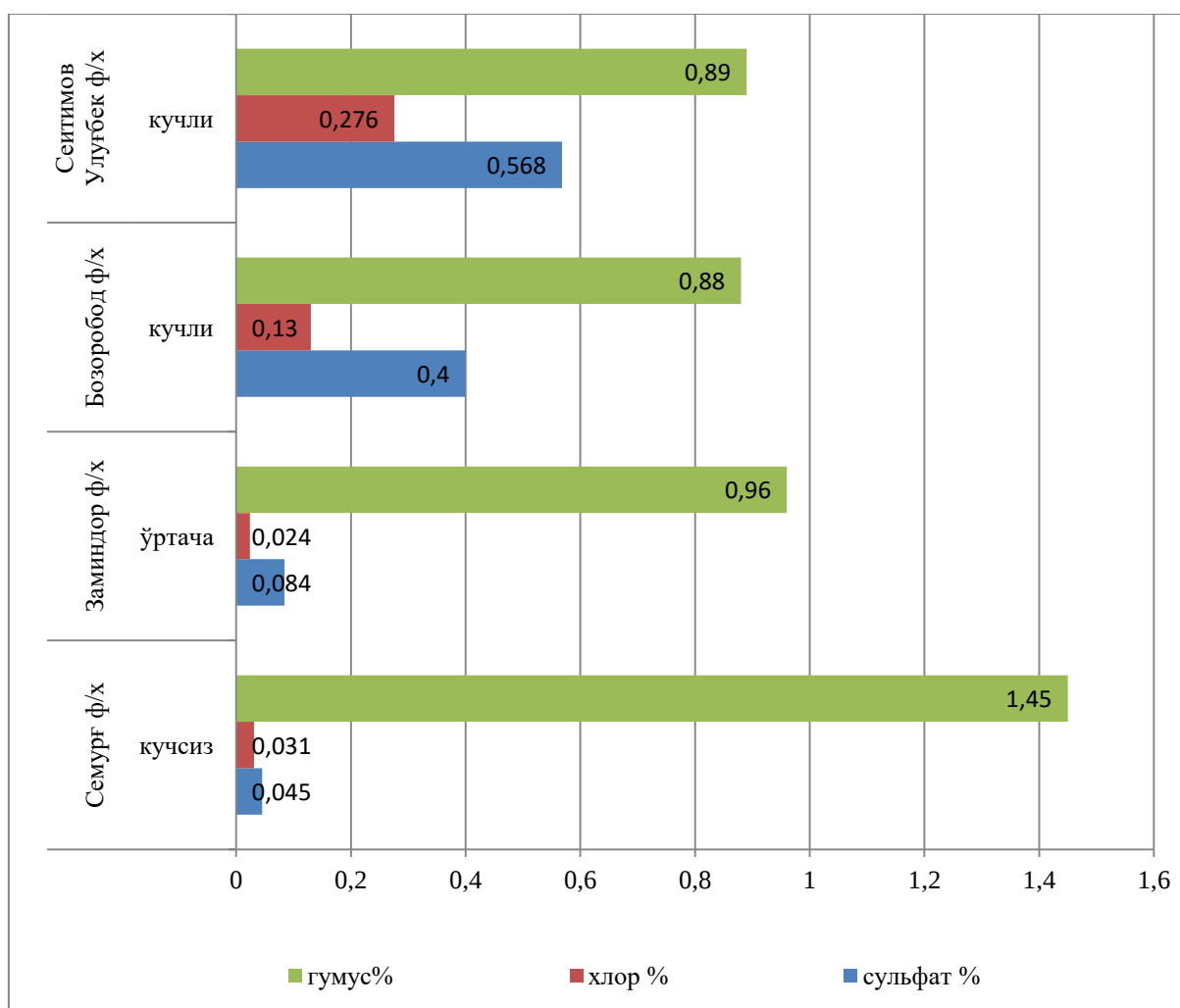
Тупроқнинг шўрланиши даражаси бўйича классификацияси

Шўрланиш даражаси	Тупроқдаги туз ионларининг миқдори %					
	Хлорли шўрланишда			Сульфатли шўрланишда		
	қаттиқ қолдиқ	хлор	сульфат	қаттиқ қолдиқ	хлор	сульфат
Кучсиз	0,3-0,5	0,02-0,01	0,1-0,2	0,5-1,0	<0,02	0,3-0,4
Ўртача	0,5-1,0	0,04 -0,1	0,3-0,4	1,0-2,0	<0,04	0,4-0,5
Кучли	1,0-2,0	0,1-0,2	0,4-0,6	2,0-3,0	<0,1	0,6-0,8
Шўрҳок	>2,0	>0,2	>0,8	>2,0	0,2	>0,08

Тадқиқотларни 3.1-жадвалда ва 3.1-расмда келтирилган кўрсаткичлар бўйича режалаштириб олиб борилди.

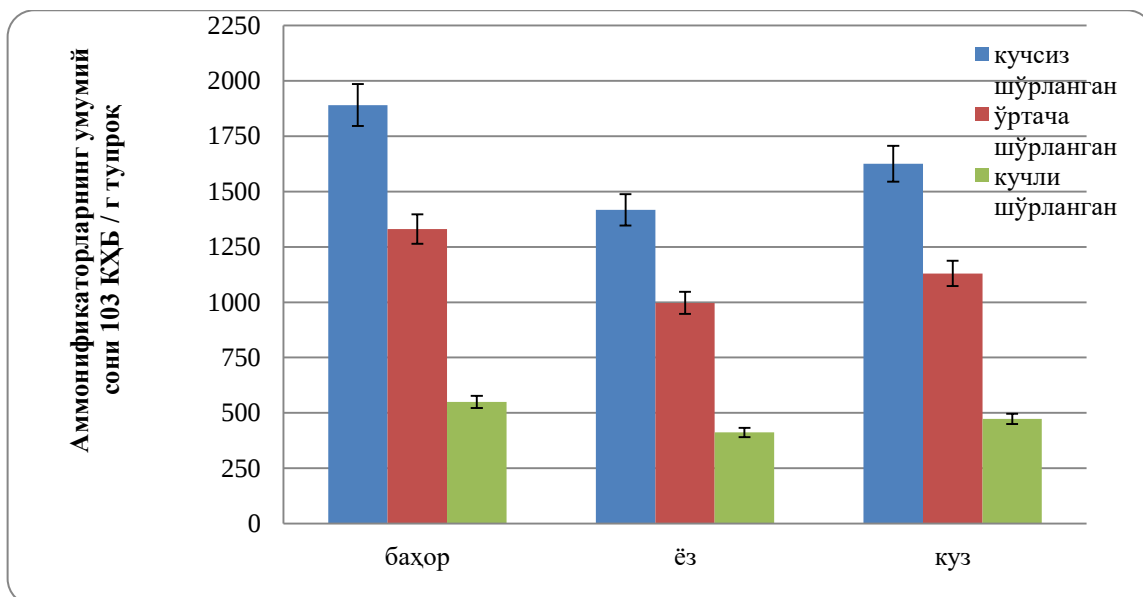
Тупроқда баҳорги мавсумда намлик, органик моддаларнинг чириши туфайли осон ўзлаштириладиган озук моддаларининг кўпайиши ҳисобига микроорганизмларнинг фаоллиги ортиши, ёзда эса бу жараённинг сезиларли

пасайиши кузатилади [225; 91-б.; 227]. Тупрокда содир бўладиган жараёнларнинг мавсумга боғлиқ равишда ўзгариб бориши улар фаолдан нофаолга айланиб бориши, микроорганизмлар фаолиятини қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида инобатга олиниши зарур бўлган муаммоларни келтириб чиқаради. Шунинг учун ҳар қандай биопрепаратдан фойдаланишдан олдин қўлланилиши лозим бўлган ҳудуднинг микроорганизмлар популяцияларининг дастлабки биоиндикациясини ўтказиш лозим деб топилди. Бунда 3 хил шўрланиш даражасига эга майдонларда тарқалган микроорганизмларнинг мониторинги ўтказилди.



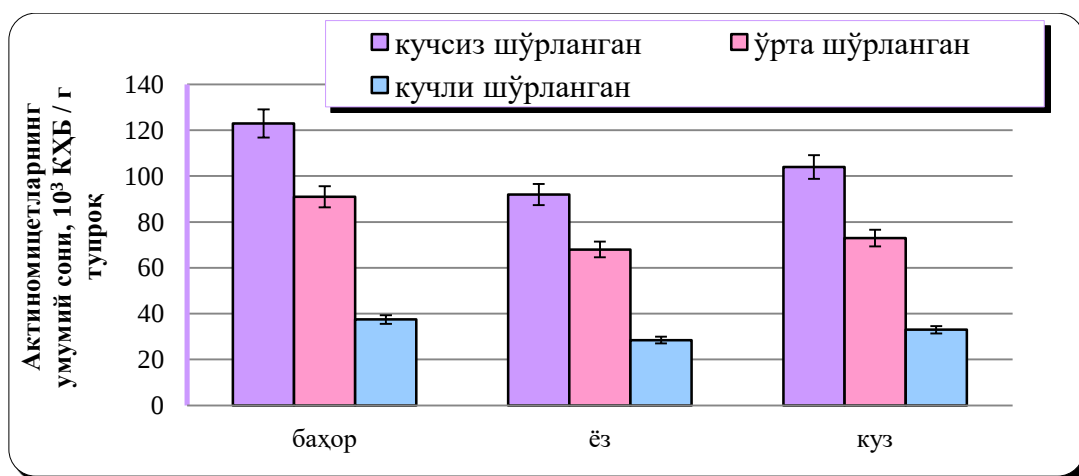
3.1-расм. Биопрепарат қўлланилиши режалаштирилган шўрланган пахта майдонларнинг асосий агрокимёвий кўрсаткичлари.

Физиологик гуруҳлар орасида сон жиҳатдан аммонификацияловчи микроорганизмлар ва актиномицетларнинг нисбатан кўп тарқалганлиги аниқланди (3.2-расм).



3.2-расм. Биопрепарат қўлланилишидан олдин аммонификаторларнинг тарқалиши.

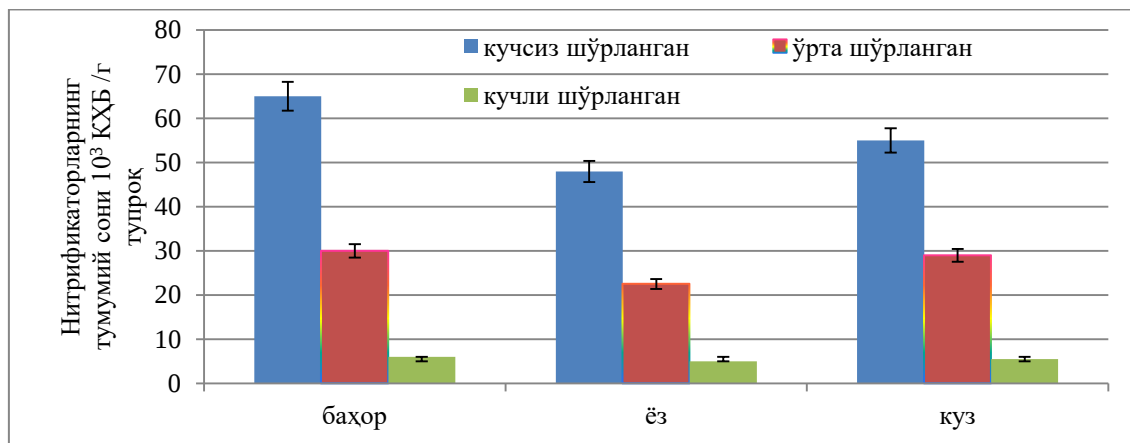
Расмдан кўриниб турибдики, тупроқ намуналаридаги аммонификаторлар сони мавсумлар бўйича бир-биридан сезиларли даражада фарқ қилар экан. Жумладан кучсиз шўрланган ҳудудлардан олинган кесмалардаги намуналарда аммонификаторлар сони баҳорда 1890, ёзда, 1417, кузда 1625 $\times 10^3$ КХБ/г тупроқни ташкил этган бўлса, ўртача шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич мос равишда 1330, 997, 1130 ва кучли шўрланган тупроқларда 550, 412, 473 $\times 10^3$ КХБ/г абс. Қуруқ тупроқ миқдорда эканлиги аниқланди.



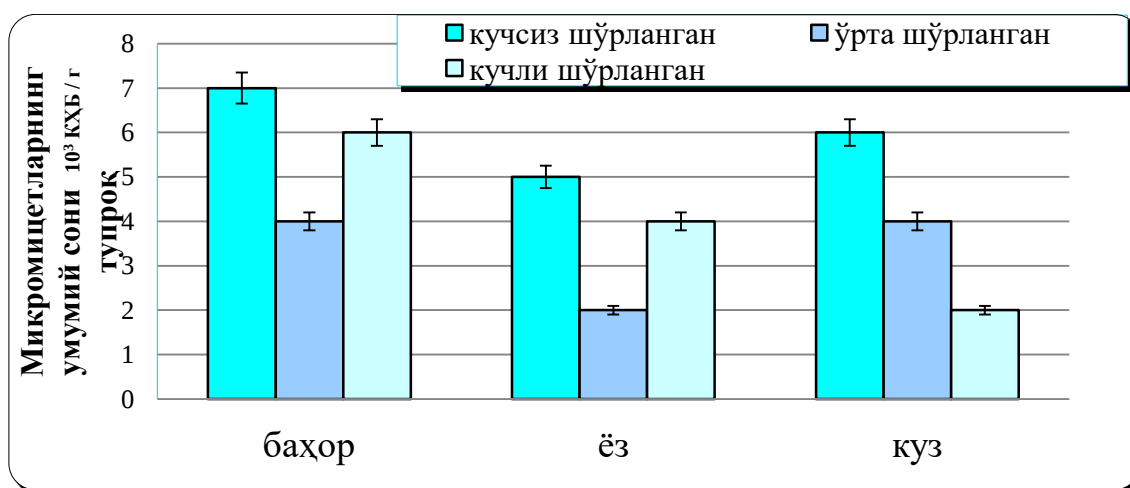
3.3-расм. Биопрепарат қўлланилишидан олдин актиномицетларнинг тарқалиши.

Тупроқ намуналаридаги актиномицетлар сони таҳлил қилинганда уларнинг сони кучсиз шўрланган тупроқларда баҳорда 123, ёзда, 92, кузда 104×10^3 КХБ/г тупроқни ташкил этган бўлса, ўртача шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич мос равишда 91, 68, 73 ва кучли шўрланган тупроқларда 37,5, 28,5, 33×10^3 КХБ/г тупроқ миқдорда эканлиги кузатилди (3.3 –расм).

Нитрификаторларнинг сони кучсиз шўрланган тупроқларда баҳорда 65, ёзда, 48, кузда 55×10^3 КХБ/г тупроқни ташкил этган бўлса, ўртача шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич мос равишда 30, 22,5, 29 ва кучли шўрланган тупроқларда 6, 5, $5,5 \times 10^3$ КХБ/г тупроқни ташкил этди (3.4-расм).



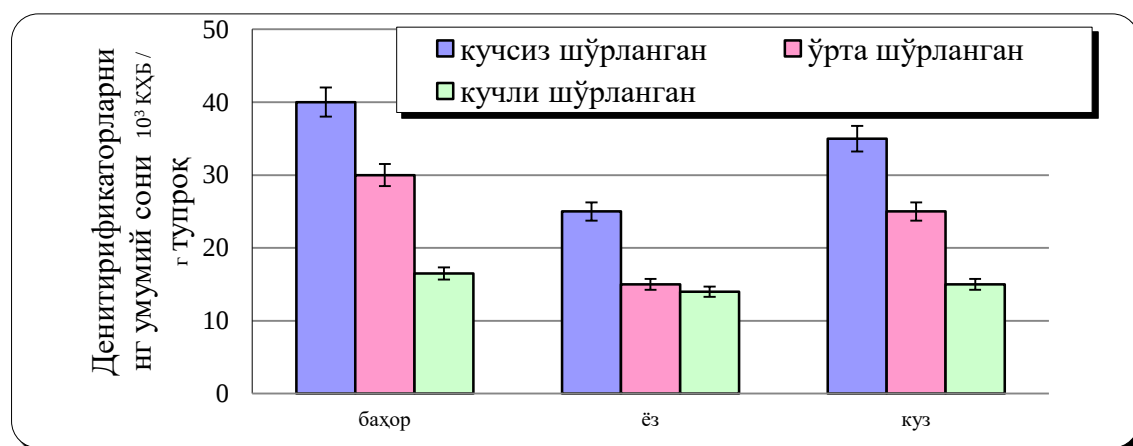
3.4-расм. Биопрепарат қўлланилишидан олдин нитрификаторларнинг тарқалиши.



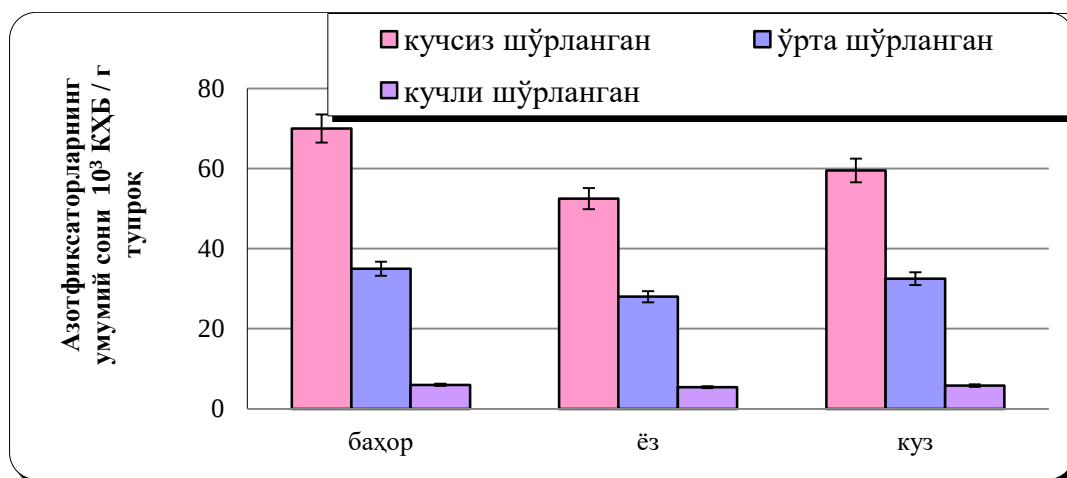
3.5-расм. Биопрепарат қўлланилишидан олдин микромицетларнинг тарқалиши.

Препарат қўлланилиши кўзда тутилган тупроқларда микромицетларнинг мавсумий тарқалишини ўрганиш натижаларига кўра, уларнинг сони кучсиз шўрланган тупроқларда баҳорда 7, ёзда, 5, кузда 6×10^3 КХБ/г тупроқни ташкил этган бўлса, ўртача шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич мос равишда 4, 2, 4 ва кучли шўрланган тупроқларда $6, 4, 2 \times 10^3$ КХБ/г тупроқ миқдорда эканлиги аниқланди (3.5-расм).

Денитрификаторларнинг сони кучсиз шўрланган тупроқларда баҳорда 40, ёзда, 25, кузда 35×10^3 КХБ/г тупроқни ташкил этган бўлса, ўртача шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич мос равишда 30, 15, 25 ва кучли шўрланган тупроқларда $16,5, 14, 15 \times 10^3$ КХБ/г куруқ миқдорда эканлигига оид натижалар олинди (3.6-расм).



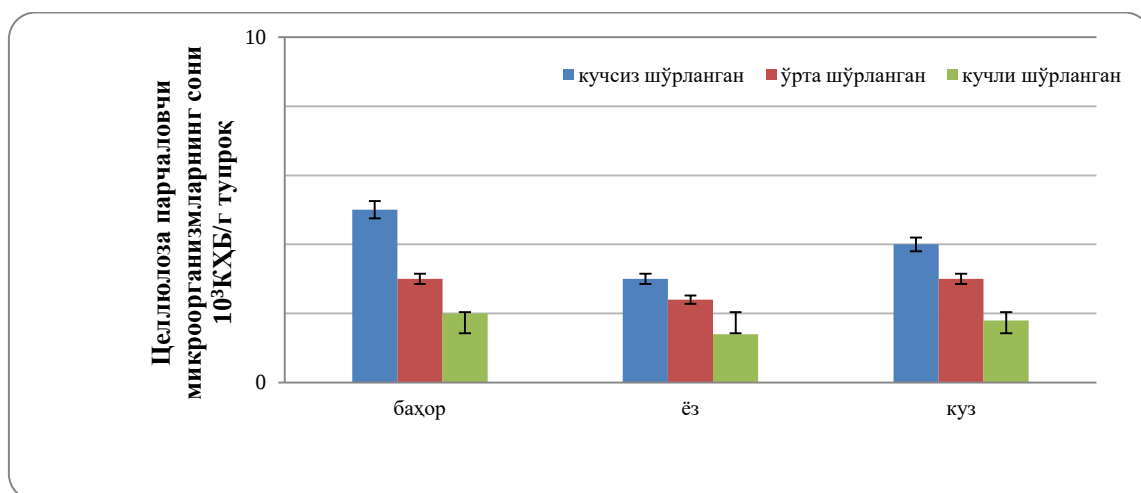
3.6-расм. Биопрепарат қўлланилишидан олдин денитрификаторларнинг тарқалиши.



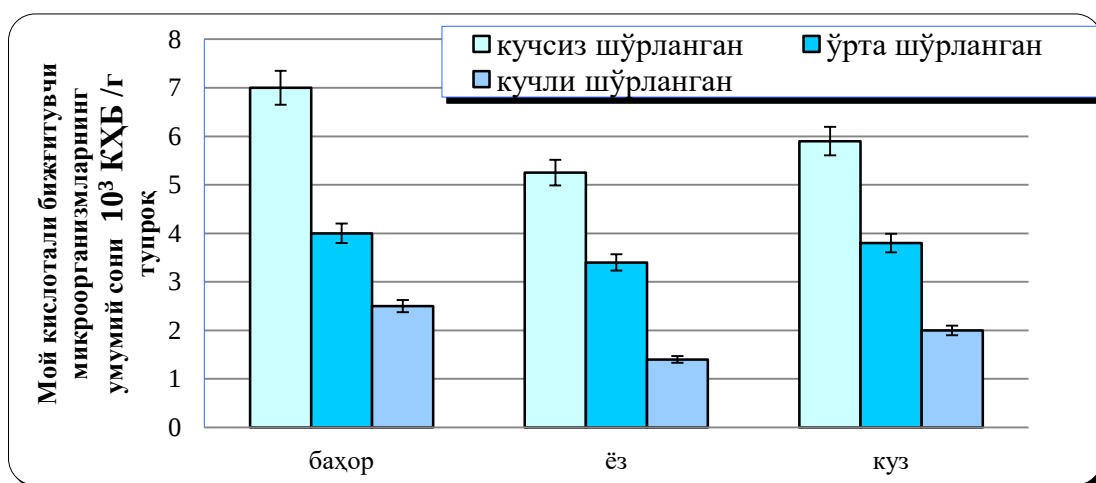
3.7-расм. Биопрепарат қўлланилишидан олдин азотфиксаторларнинг тарқалиши.

Азотфиксаторларнинг сони кучсиз шўрланган тупроқларда баҳорда 70, ёзда, 52,5 ва кузда 59,5 $\times 10^3$ КХБ/г тупроқни ташкил этган бўлса, ўртача шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич мос равишда 35, 28, 32,5, кучли шўрланган тупроқларда 6, 5,4 ва 5 $\times 10^3$ КХБ/г куруқ миқдорда эканлиги кузатилди (3.7-расм).

Целлюлоза парчаловчи микроорганизмларнинг сони кучсиз шўрланган тупроқларда баҳорда 7, ёзда, 5,25 кузда 5,9 $\times 10^3$ КХБ/г тупроқни ташкил этган бўлса, ўртача шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич мос равишда 4, 3,4, 3,8 ва кучли шўрланган тупроқларда 2,5, 1,4, 2,0 $\times 10^3$ КХБ/г тупроқ ни ташкил этди (3.8-расм).



3.8-расм. Биопрепарат қўлланилишидан олдин целлюлоза парчаловчи микроорганизмларнинг тарқалиши.



3.9-расм. Биопрепарат қўлланилишидан олдин мой кислотали бижғитуви микроорганизмларнинг тарқалиши.

Мой кислотали бижғитуви микроорганизмларнинг сони кучсиз шўрланган тупроқларда баҳорда 7, ёзда, 5,25 кузда $5,9 \times 10^{-3}$ КХБ/г тупроқни ташкил этган бўлса, ўртача шўрланган тупроқларда бу кўрсаткич мос равишда 4, 3,4, 3,8 ва кучли шўрланган тупроқларда 2,5, 1,4, $\times 10^3$ КХБ/г куруқ тупроқни ташкил қилди (3.9-расм).

Шўрланишнинг нитрификаторларга кучли таъсир этиши натижасида, уларнинг фаолияти ва сонининг кескин камайиши кузатилди.

Кучли шўрланган тупроқ ҳайдалма қатламида кучсиз шўрланган қатламга нисбатан ГПА да ўсувчи микроорганизмларнинг сони 1,4 марта микромицетлар сонининг 2,0 марта юқори, нитрификаторларнинг 3,18 марта, денитрификаторларнинг 2,8 марта, азотфиксаторларнинг 2,6 марта, аэроб целлюлозапарчаловчилар сонининг 3,5 марта, мой кислотали бижғитувчи микроорганизмларнинг сони эса 2,0 марта камайиб кетганлигини кузатилди.

Сувда эрувчан тузларнинг миқдори ортиши билан ҳарорат ва намликка боғлиқ равишда, нитратли азот ўзлаштирувчилар ўз ўрнини микромицетларга ва мой кислотали бижғитувчи микроорганизмларга бўшатиб бериши аниқланди.

Илмий адабиётларда келтирилган маълумотларга кўра, нитрификацияловчи бактериялар атроф-муҳит ўзгаришига ўта сезгир бўлиб, хужайраси ичига токсик тузлар осон ўта олади ва улар оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида ажралиб чиқадиган энергиянинг 9% дан фойдалана олади, энергия билан етарли даражада таъминланмаган хужайраларда тупроқ реакциясининг ўзгарувчанлигига сезувчанлик ортади, бу эса хлоридли шўрланган тупроқлар учун индикатор бўлиб хизмат қилади [31; 43-б.].

Ўтказилган тадқиқотлар натижасида тупроқ шўрланишининг турли даражалари турли хил физиологик гуруҳларга мансуб микроорганизмларга турли хил таъсир этиши ва мавсумий ўзгаришларнинг таъсирида бир гуруҳ микроорганизмлар доминантлигини бошқаси билан ўрин алмашиб туриши қайд этилди (3.2.-жадвал).

Олинган натижалар асосида шўрланган тупроқларда микроорганизмларнинг нотекис тарқалганлиги унинг шўрланиш даражасига боғлиқ эканлиги аниқланди.

3.2.-жадвал.

Тадқиқот ўтказилган Жиззах тумани ҳудуди (Жиззах чўли) да тарқалган асосий микроорганизм гуруҳларининг учраши

Аниқланган микроорганизмларнинг асосий туркумлари	Кучсиз шўрланган	Ўртача шўрланган	Кучли шўрланган
<i>Arthrobacter</i>	++	+	+
<i>Azotobacterium</i>	++	++	+
<i>Bacillus</i>	++	++	++
<i>Chromobacterium</i>	-	-	+
<i>Micrococcus</i>	+	+	-
<i>Pseudomonas</i>	++	++	+
<i>Rhodococcus</i>	++	++	++
<i>Myxococcus</i>	+	-	-
<i>Sarcina</i>	+	++	++
<i>Spirosarcina</i>	+	++	++
<i>Sterptomyces</i>	++	++	++
<i>Penicillium</i>	+	+	-
<i>Xantomonas</i>	++	+	-
<i>Flavobacterium</i>	++	+	+
<i>Aspergillus</i>	++	+	+
<i>Clostridium</i>	+	+	++
<i>Botritiscinereae</i>	++	+	++
<i>Verticillium</i>	++	+	++
<i>Fusarium</i>	++	+	++

Изоҳ 1. ++ билан доминант туркумлар, + билан кўп учрайдиган – билан умуман учратилмаганлар белгиланган.

Ўрганилган тупроқ кесмаларида хлор ионлари миқдори 0,031- 0,276% гача бўлган ва сульфат ионларининг миқдори 0,045 дан 0,568 % гача бўлган юқори миқдори, биринчи навбатда аммонификацияловчи, целлюлоза парчаловчи, нитрифицирловчи, денитрифицирловчи микроорганизмлар сонининг кам бўлишига олиб келган. Бундай шароитларга нисбатан чидамли

микроорганизмлар, асосан, микроскопик замбуруғлар ва мой кислотали бижғитувчилардан иборат бўлди.

§ 3.2. Шўрланиш стресси шароитида гўза ўсимлигини ўсиши ва ривожланишини стимулловчи маҳаллий ризобактерияларни танлаб олиш ва уларнинг асосий хусусиятларини ўрганиш

Бугунги кунда дунё бўйича шўрланиш стресси суғориладиган майдонларда қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда асосий муаммолардан бири бўлиб ҳисобланади. Ҳисоб китобларга қараганда, ер юзида суғориладиган тупроқларда етиштириладиган экинларнинг қарийб ярми шўрланиш стресси таъсирига учрайди. Бундай шароитларда ўсимликларни етиштиришда кўмакчи сифатида кўплаб воситалардан фойдаланишга ҳаракат қилиб кўрилган ва уларнинг орасида энг самаралиси «PGPR (*plant growth-promoting rhizobacteria*) – ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштирувчи» илдиз атрофи бактериялари эканлиги аниқланган [46; 257-б].

Маълумки, шўрланиш стресси шароитида ўсимликлар илдизи атрофида яшовчи ризосфера микроорганизмлари ўсимликларнинг ўсишини стимулловчи сифатида муҳим ҳаётий омил ҳисобланиб, бу жараён бевосита ёки билвосита амалга ошиши мумкин ва у, айниқса, тупроқ шўрланиши билан боғлиқ стресс шароитларда яққол ўз аксини топади [90; 2073-б.].

Дунё амалиётида «ўсимлик-тупроқ-микроорганизм» тизимидаги ички биотик боғланишларни таҳлил қилиш, турли микроб гуруҳларини характерли вазифаларини ҳисобга олиш, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини ошириш, ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини тезлаштириш, касалликлардан ҳимоя қилиш, иммун тизимини кучайтириш, умумий ва носпецифик чидамлилигини оширишда, ризобактерияларнинг органик моддалар синтезлаши, қийин эрувчан бирикмаларни парчалаши ва турли хил озуқа элементларини ўзлаштириши, элиситорлар синтезлаши, стресс омилларга чидамлилик тизимини индуцирлаши ҳисобига тупроқ унумдорлигини ошириши ва тупроқда кечадиган биокимёвий жараёнларни

бошқаришнинг биотехнологик стратегиясини илмий асослаб бериш замонамизнинг долзарб муаммоларидан ҳисобланади. Бу борада зарур имкониятларни яратишга кўмаклашадиган жаҳон илм-фан ютуқларидан андоза олган ҳолда, «қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини ошириш, тупроқ унумдорлигини тиклаш, кўкаламзорлаштириш, реабилитация қилиш, рекультивациялаш учун биопрепаратлар, биоўғитлар ва бошқа биологик материаллардан фойдаланишнинг комплекс тизимини янада такомиллаштириш ҳамда уларни амалиётга жорий этиш» долзарб илмий-амалий аҳамиятга эга [15; 7-б.].

Илмий адабиётларда хлоридли шўрланиш стресс шароитини енгиб ўтиш ўсимликлар учун қийин кечиши ва бу шароитларда микроорганизмларнинг алоҳида шаклига нисбатан бир нечтасининг мужассамлашган шакли *Azotobacter vinelandii* ва *Sereptomyces* sp. Микроорганизмларининг синергетик муносабатига асосланган шаклининг афзаллиги тўғрисида фикр юритилган [88; 1-2-б.].

Ўсимликларга кучли таъсир этувчи стресс омиллардан бири бўлган шўрланишни енгиш учун кўмакчи вазифасини бажарувчи ризобактерияларнинг ўрни алоҳида ёритиб берилган ва улардан фойдаланишнинг аҳамияти муҳимлигидан келиб чиқиб, стрессга учраган тупроқлардаги микроорганизмлар динамик мувозанатининг етарли эмаслигини инобатга олган ҳолда, кейинги тадқиқотларимиз айнан шу мувозанатни тартибга солишга ёрдам берадиган микроорганизм турларини излаб топиш ва улардан фойдаланишга қаратилди.

Бир неча йиллик изланишлар давомида Республиканинг турли даражада шўрланган хлоридли ва сульфатли шўрланиш типига эга тупроқларида ўсувчи ғўза илдиз ризосферасидан 190 та микроорганизмлар култураси изолятлари ажратиб олинди ва маълумотлар базасида расмийлаштирилди. Изолятлар ажратиб олинган тупроқларнинг таснифи 3.4- жадвалда келтирилган. Улар орасидан чигитнинг барқарор униб чиқишини таъминловчи 50 мМ дан 200 мМ гача NaCl ва Na₂SO₄ тузларига чидамли

бўлган култураларни кўп босқичли скрининг асосида 20 та култура танлаб олинди.

3.3-жадвал

Чигитга бактеризациянинг таъсири

№	Ризобактериялар култураси	Унувчанлик, %	Ўсимта узунлиги, см	Ўсимликнинг курук оғирлиги, г
1.	Д45	88±0,48	9 ±0,15	0,0674±0,0015
2.	Д20	84±0,44	8,36 ±0,27	0,0670±0,0015
3.	Д48	86±0,50	6,3 ±0,22	0,0712±0,0007
4.	В12	82±0,44	7,04±0,11	0,06±0,0016
5.	Д68	92±0,54	8,04±0,18	0,088±0,001
6.	Д17	60±0,44	6,38±0,13	0,0655±0,004
7.	Д43	60±0,44	7 ±0,15	0,05406±0,007
8.	Д6	89±0,58	9±0,22	0,0722±0,016
9.	Ғ1	88±0,44	7,9±0,19	0,07±0,002
10.	Д85	81±0,13	6,02±0,17	0,0765±0,0012
11.	Е6	91±0,89*	10±0,2*	0,0765±0,001*
12.	Д4	93±0,59*	10±0,22	0,08±0,0016*
13.	Е10	80±0,44	6±0,29	0,06606±0,002
14.	Д33	40±0,45	8,96±0,23	0,05906±0,002
15.	В7	60±0,56	7,94±0,23	0,05116±0015
16.	С16	90±0,44*	10,8±0,21*	0,0738±0,002*
17.	С13	80±0,49	6±0,25	0,06666±0,004
18.	Н13	60±0,4	6±0,15	0,06822±0,005
19.	Н10	50±0,22	7 ±0,22	0,07±0,0016
20.	С16	70±0,35	7±0,31	0,07164±0,0068
21.	Назорат	60±0,44	6 ±0,25	0,0669±0,007

Изоҳ.1.-* билан статистик $p \leq 0,05$ да аҳамиятли энг аҳамиятли қийматлар ифода этилган.

Изоҳ 2.- Жадвалда чигитни стерил шароит (7,5% ли агар) да 14 сутка давомида ундириш орқали олинган натижалар маълумот учун инобатга олинган.

3.3 – жадвалда стерил шароитларда (Петри ликобчаларида ундирилган) чигитга 10^{-6} колония ҳосил қилиш бирлиги (КХБ) миқдорда инокуляция қилинган бактерия култураларининг ғўза ўсимлигига стимулловчи таъсир этишига оид маълумотлар келтирилган. Жадвалдан кўриниб турибдики, барча култураларда ҳам ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштириш хусусияти бир хилда эмас. Чунки културанинг ўзига хос физиологик биокимёвий хусусияти, ўсимлик илдизида колониалланиш тезлиги, иккиламчи метаболитлар сифатида ажратиб чиқарадиган физиологик фаол моддалар ауксин, гиббереллин ва бошқалар ҳамда

уларнинг экологик макон учун рақобатга кириша олиш хусусияти билан боғлиқдир [142; 1197 б]. Жадвалда келтирилганидек, стерил шароитда чигитни бактеризация қилинганда, бактерияларнинг фаоллигини аниқлаш учун ўсимликларга стимуловчи таъсири белгисига қараб 3 хил култура, яъни уруғ унувчанлигини $90\pm 0,44\%$ га, ўсимта узунлиги $10,8\pm 0,21$ см ва ўсимликнинг қуруқ оғирлиги $0,074\pm 0,02$ г ошишига сабаб бўлган S 16, уруғ унувчанлигини $91\pm 0,89\%$, ўсимта узунлиги $10\pm 0,2$ см ва ўсимлик қуруқ оғирлиги $0,0765\pm 0,001$ г қадар ошишига сабаб бўлган E 6 ва уруғ унувчанлиги $93\pm 0,59\%$ га, ўсимталар узунлиги $10\pm 0,22$ см ва ўсимликнинг қуруқ оғирлигини $0,080\pm 0,0016$ г қадар ошишига сабаб бўлган D 4 културалари танлаб олиниб, келгусидаги тадқиқотларда айни културалардан фойдаланилди.

Ностерил шароитда ўтказилган микровегетацион тажрибаларда ҳам мазкур штаммларнинг стимуляторлик хусусияти исботланди. Тажриба натижалари 3.6-жадвалда келтирилган.

3.4-жадвал

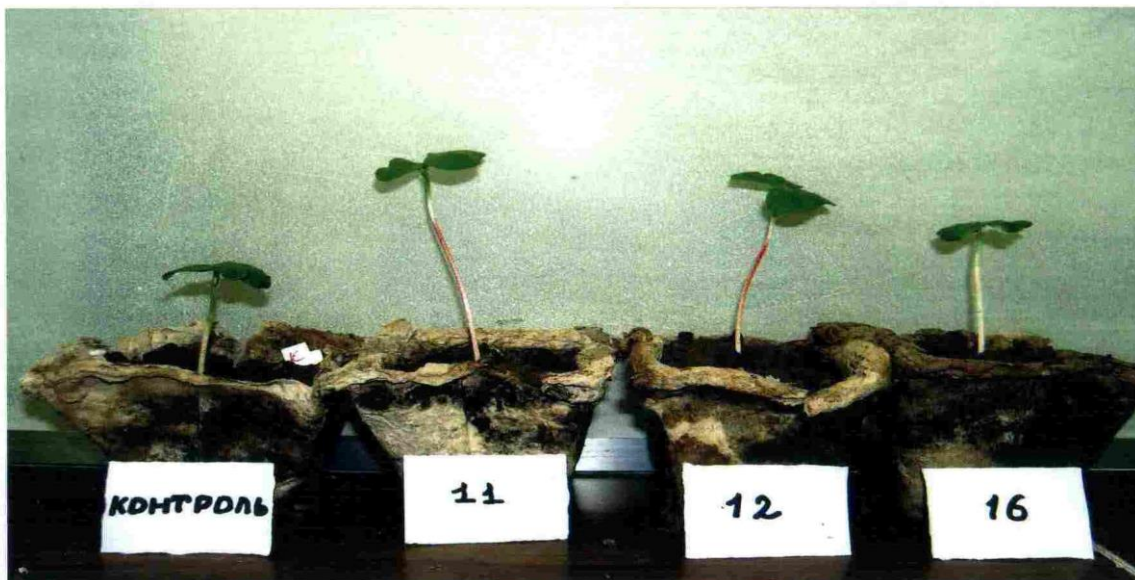
Чигитга бактеризация таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган микровегетацион тажриба натижалари

Култура рақами	Унувчанлик, %	Илдиз узунлиги, см	Поя узунлиги, см	Ўсимликнинг ўртача қуруқ оғирлиги, г
№11/ S16	$81\pm 0,8$	$8,6\pm 0,08^*$	$9,415\pm 0,46^*$	$0,088\pm 0,15$
№12/E6	$70\pm 0,6$	$9,5\pm 0,29$	$12,4\pm 0,27$	$0,0785\pm 0,7$
№16/Д4	$80\pm 0,1$	$9,47\pm 0,22^*$	$11,2\pm 0,28^*$	$0,0756\pm 0,6$
Назорат	$54\pm 0,8$	$5,48\pm 0,5$	$5,4\pm 0,31$	$0,0695\pm 0,005$

Изоҳ: 1. $P\leq 0,05$ да аҳамиятли.

2. Назоратга нисбатан аҳамиятли кўрсаткичларни *бегиси билан ифода этилган.

Микровегетацион тажрибалар ғўза ўсимлигининг С6524 навида, Жиззах тумани “Заминдор фермер хўжалигидан келтирилган, ҳайдалма катламдаги заҳарли тузларнинг миқдори SO_4^{2-} - 967% дан Cl^- - 0,158% гача бўлган тупроқ намуналарида олиб борилди (3.10-расм).

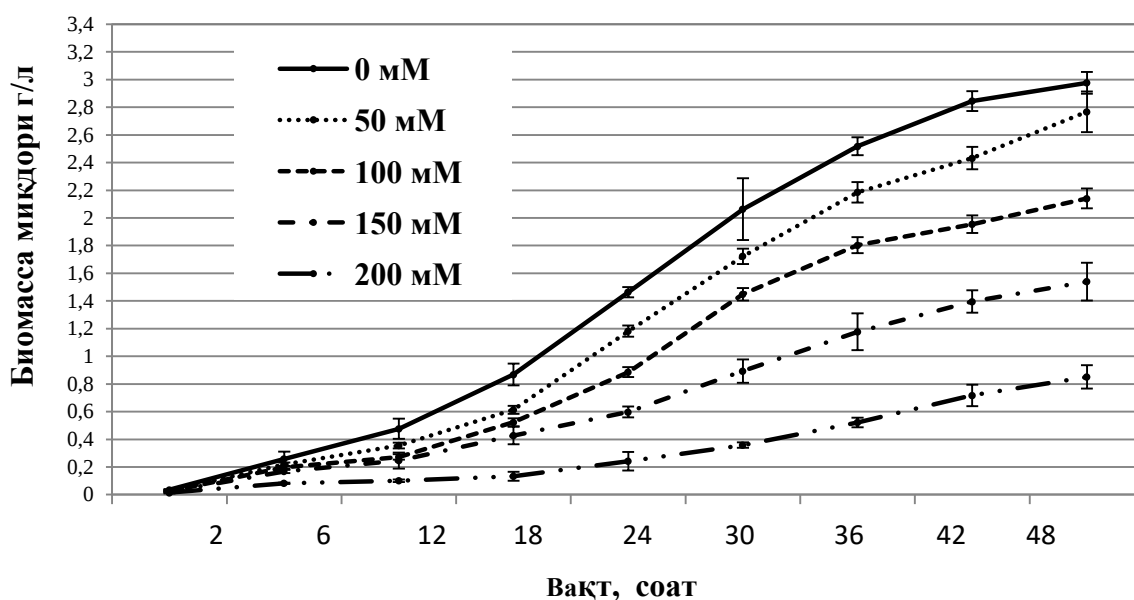


3.10- расм.Чигитга ризобактериялар билан бактеризациянинг таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган микровегетацион тажриба натижалари.

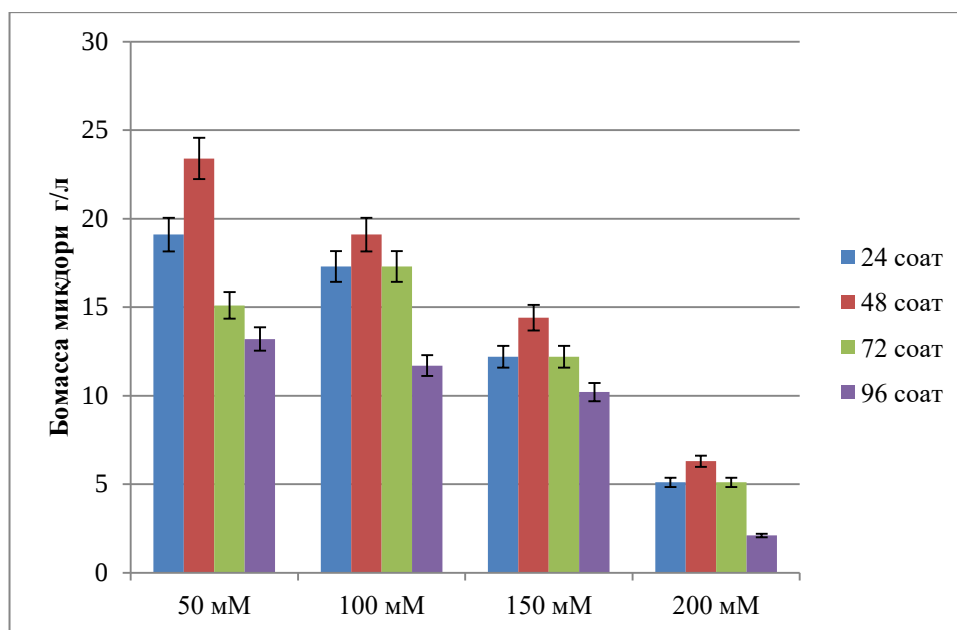
Микровегетацион тажриба натижаларини таҳлил қилиш асосида №11/ S16, №12/E6 ва №16/Д4 култураларнинг уруғ унвчанлигини назоратга нисбатан мас равишда 27, 16 ва 27% оширишга, илдиз узунлигини 3,22, 4,0 ва 3,99 ҳамда поя узунлигини 4,01, 7,0 ва 5,8 см га, ўсимликнинг ўртача куруқ оғирлигини 0,0185, 0,009 ва 0,0061 г юқори бўлишига олиб келганлиги аниқланди.

Тадқиқотлар давомида танлаб олинган ризобактериалардан биопрепарат сифатида фойдаланиш технологияси учун омил яратиш мақсадида, микроорганизмларнинг шўрланиш стресси шароитида културал морфологик, физиологик биокимёвий, хусусиятларини ўрганилди.

Мисол сифатида №11/ S16 културанинг натрий хлорид ва натрий сулфат тузининг турли концентрацияларига чидамлилиги бўйича танлаш 3.11 ва 3.12-расмда келтирилди.



3.11-расм. №11/ S16културанинг NaCl тузининг турли концентрацияларида ўсиш динамикаси. $P \leq 0,05$ да аҳамиятли.



3.12-расм. №12/ E6 културанинг Na₂SO₄ тузининг турли концентрацияларида ўсиш динамикаси. (хўл биомассага нисбатан аҳамиятли) $p \leq 0,05$ да аҳамиятли

Скрининг асосида ажратилган ризобактерияларнинг хлоридли ва сульфатли шўрланишнинг 200 mM гача концентрацияларига чидамли штамmlарини танлаб олиниб, қуйида 3.5-жадвалда келтирилган номлар билан идентификация қилинди.

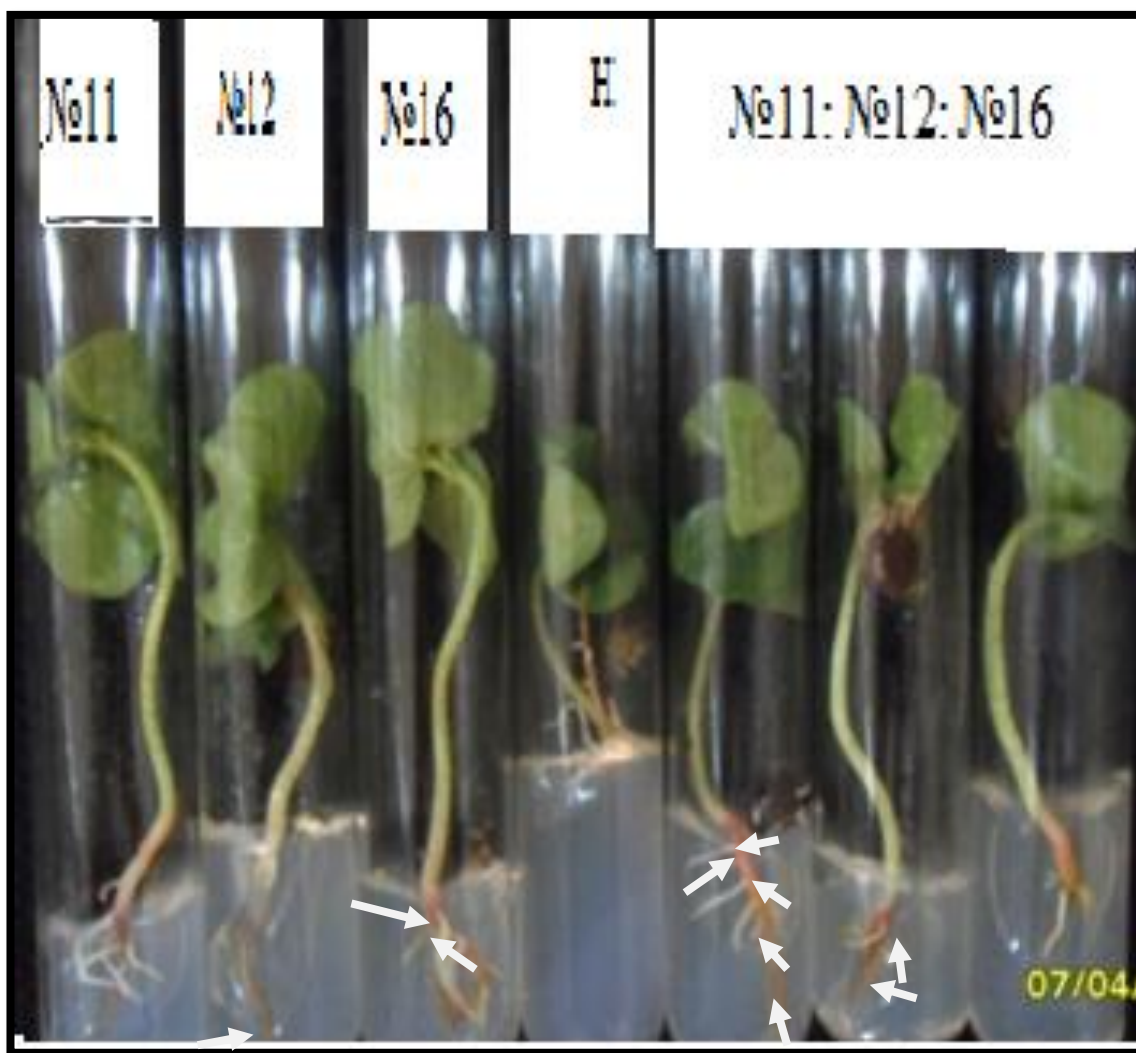
Танлаб олинган штаммларнинг баъзи културал-морфологик ва физиологик-биокимёвий хусусиятлари

Асосий културал-морфологик ва физиологик-биокимёвий кўрсаткичлар	№ 11 култура <i>Bacillus subtilis</i> СКБ-309	№12 култура <i>Bacillus megaterium</i> СКБ-310	№16 култура <i>Pseudomonas stutzeri</i> СКБ-308
Нафас олиш	Аэроб	Аэроб	Аэроб
Ўлчами мкм, 74рамм усулида бўялиши	2-3х0,5-0,6, хужайралари якка ёки занжирли, ҳаракатчан, Грам мусбат, спора ҳосил қилади	1-2х0,6-0,8, йўғон таёқча, кам ҳаракатчан, Грам мусбат, спора ҳосил қилади	1-1,5х0,6, йўғон ҳаракатчан таёқча, баъзан жуфт, Грам манфий,
ГПА да ўсиши	доирасимон колониялар, хира-оқ рангли	доирасимон колониялар, кулранг, бироз намроқ	доирасимон колониялар, тезда бўртувчи, бироз намроқ, четлари тўғри, сариқ рангли
ГПБ да ўсиши	Оқ рангли ингичка плёнкасимон, бульон тиниқ	Оқ рангли плёнка, бульон тиниқ	Оқ рангли қаттиқ плёнка, бульон тиниқ
Желатин	-	Суюлтиради	Суюлтиради
Каталаза	+++	+++	+
Крахмал	Гидролизлайди	+	+
Мочевина	+	+++	+++
Яшаш ҳарорати	Оптимум 18-36 , 41 ⁰ С гача ўсади,	Оптимум 20-36 , 41 ⁰ С гача ўсади,	Оптимум 28-36 , 41 ⁰ С гача ўсади,
KNO ₃ да ўсиши	+	+	+++
Денитрификация	—	—	—
Сутни парчалаш	Пептонизация	Пептонизация	
Казеин	—	+++	+++
Натрий цитрат	+++	+	+
Фенилаланин	++	+++	+++
Триптон	+	+++	-
Лизоцим	-	+++	-
NaCl га реакцияси	10% да ўсади	10% да ўсади	10 % да ўсади
Фогес — проскауэр	+	-	-
Реакцияси			
Сахароза	Кучсиз ишқорий	Кучсиз кислотали	Кислотали
Глюкоза	Кислотали	Ишқорий	Кучсиз ишқорий
Ксилоза	Ишқорий	-	-
Арабиноза	Кучсиз ишқорий	Кислотали	Ўсади
Рамноза	Ишқорий	Кучсиз ишқорий	-
Малтоза	Кучсиз ишқорий	-	Ишқорий
Лактоза	Ишқорий	Кислотали	Кислотали
Маннит	Ишқорий	Кучсиз ишқорий	Кислотали
Глицерин	-	-	Ишқорий
Сорбит	Ишқорий	Кучсиз ишқорий	Ишқорий

Танлаб олинган културалар ЎзРФА Микробиология институти Саноат учун муҳим бўлган Микроорганизмлар коллекциясига топширилиб, депонентлаштирилди (12.06.2012 й. Маълумотномаси). Штаммларнинг асосий културал-морфологик белгилари 3.5-жадвалда кўрсатиб берилди.

Ризобактерияларнинг колониалланиш хусусияти

Ризобактерияларнинг колониалланиш тезлигини ўрганишда ЎзРФА Микробиология институти катта илмий ходими Г.Д. Золотилина [232; 1-б.] тавсия этган усулда ярим суюқ 7,5% агарли озуқа муҳитида стерил чигитга инокуляция йўли билан бактериялар юктирилиб, ўсимталарни 14 кун давомида пробиркаларда ўстирилди (3.13-расм).



3.13- расм. Ризобактерия штаммларининг ғўза ўсимлиги (С6524 нави) да илдиз тизимида колониалланиши.

Тажрибалар натижасида алоҳида штаммларнинг илдизга колонизация бўлишида фарқ мавжудлиги аниқланди. Чигитни концентрланган сульфат кислотада 5 минут давомида туксизлантирилиб, бактерияларнинг турли концентрациядаги суспензияси билан инокуляция қилиб, агарга экилганда, уларнинг уруғ унувчанлигига таъсири турлича бўлганлиги қайд этилди (3.6-жадвал).

Масалан, *Bacillus subtilis* СКБ-309 штамми илдизнинг базал қисмини колонизация қилган бўлса, *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 ининг илдиз кинчаси атрофида колониалланганлиги, *Bacillus subtilis* СКБ- 309, *Bacillus megaterium* СКБ-310 ва *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 штаммларининг 1:1:1 нисбатдаги ассоциациясининг илдизни деярли барча қисми бўйлаб колониалланганлиги кузатилди. Ушбу ҳодисани штаммларнинг илдиз экссудатларига бўлган турли туман-эҳтиёжи ўртасидаги фарқ ва уларнинг биргаликдаги ҳаракат фаоллигини эса улар ўртасида трофик боғланиш ҳосил бўлиши билан изоҳланди.

Ризобактерияларнинг колониалланиш хусусияти бўйича ҳамкорликдаги тузилмаси келгуси тадқиқотлар учун асос қилиб олинди.

Инокуляция учун 1×10^{-4} хуж/мл микдорда ишлатилган бактерияларнинг ғўза чигитидан ўсиб чиққан муртакни оқ карашлар шаклида қоплаб олганлиги ва унинг униб чиқишига тўсқинлик қилганлиги аниқланди ва илмий адабиётлар асосида бактеризациянинг юқори концентрацияси ўсимликларнинг униб чиқишига салбий таъсир этади деган, фикрга келинди [67; 15-б.].

Олинган натижалар асосида бактеризациянинг оптимал концентрацияси алоҳида штаммлар учун 1×10^{-7} хуж/мл эканлиги аниқланди. Ризобактериялар ассоциацияси билан эса бу кўрсаткич 1×10^{-9} хуж/мл титрида юқори бўлганлиги ва ғўза чигитининг унувчанлиги 93,3% ни ташкил этиши аниқланди ва келгуси тадқиқотлар учун айнан шу концентрацияга эга бўлган суспензия билан ишлаш мувофиқ келади, деган хулосага келинди (3.6-жадвал).

3.6.-жадвал.

Стерил чигит унувчанлигига бактеризациянинг таъсири

№	Вариантлар	Хужайралар (хуж/мл)	титри	Унувчанлик, назоратга нисбатан %
1.	Назорат (стерил сув)			80,7
2.	<i>B. subtilis</i> СКБ -309	1×10^{-4}		
3.		1×10^{-5}		-
4.		1×10^{-6}		64,3
5.		<u>$1 \times 10^{-7*}$</u>		<u>91,7*</u>
6.		1×10^{-8}		80,8
7.		1×10^{-9}		75,5
8.	<i>P. stutzeri</i> СКб 310	1×10^{-4}		-
9.		1×10^{-5}		атрофи оқ караш (налет) билан қопланиб, яхши ўсмаган
10.		1×10^{-6}		69,2
11.		<u>$1 \times 10^{-7*}$</u>		91,2
12.		1×10^{-8}		88,0
13.	<i>B. megaterium</i> СКБ 310	1×10^{-4}		-
14.		1×10^{-5}		атрофи оқ караш (налет) билан қопланиб, яхши ўсмади
15.		1×10^{-6}		71
16.		<u>$1 \times 10^{-7*}$</u>		<u>80,2*</u>
17.		1×10^{-8}		77,5
18.		1×10^{-9}		76,1
19.	Бактериялар аралашмасининг суспензияси	1×10^{-4}		-
20.		1×10^{-5}		-
21.		1×10^{-6}		-
22.		1×10^{-7}		57,8
23.		1×10^{-8}		89,7
24.		<u>$1 \times 10^{-9*}$</u>		<u>93,3*</u>

Изоҳ: энг аҳамиятли кўрсаткичларни қора чизиқ ва *- белгиси билан ифодаланган.

Ўрганилган штаммларнинг барчасида турли даражада колониалланиш интенсивлиги аниқланди. Шунинг алоҳида таъкидлаш жоизки, ризобактерия штаммлари ассоциацияси синергетик самарага эга бўлиб, илдиз атрофидаги экологик маконнинг деярли барчасини ризобактерияларнинг микроколониалари билан эгалланишига сабаб бўлади.

Бу хусусият штаммларнинг илдиз экссудатларини у ёки бу компонентларини турлича тасарруф қилиши ва уларнинг трофик эҳтиёжларининг турли туманлиги билан боғлиқдир.

Илдиз сатҳида ризобактерияларнинг колониалланиш кинетикасини ўрганиш натижасида штаммларнинг илдизга бирикиши бўйича турли хил тезликда ҳаракат қилганлиги ва ўз навбатида улар эгаллаган маконнинг ҳажми ҳам мос равишда ўзгариб турганлигини кузатилди.

Олинган натижаларни адабиётлар асосида таҳлил қилинганда ҳам мазкур ризобактерияларнинг колониалланиш фаолияти юқори эканлиги аниқланди [67; 20-б.].

Колониалланиш зонаси илдизнинг умумий узунлигига нисбатан ассоциация билан ишлов берилган вариантларда 21,1%ни ташкил этиб, *B. subtilis* СКБ 309 штаммига нисбатан 7,6%, *B. megaterium* СКБ 310 штаммига нисбатан 4,7%, *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 га нисбатан 3% кўпроқ сатҳни эгаллагани маълум бўлди.

Худди шунга ўхшаш тадқиқотларни олиб бориш натижасида Kuiper ва ҳамкасблари томонидан *Pseudomonas* туркуми вакилларида фаол колониалланиш хусусиятига эга микроорганизмларни танлаб олиш жараёнида кузатилган бўлиб, улар томонидан дастлаб ризобактерияларнинг биргаликда яшаб кета оладиган консорциуми аниқланган, кейин эса уларни стерил ўсимталарда колониалланиш хусусияти ўрганилиб, энг фаол колониаторларни танлаб олинган [142; 1197 б.].

Танлаб олинган ризобактерияларнинг антагонистик фаоллигининг таҳлили. Маълумки, қишлоқ хўжалиги амалиётида фитопатогенларга қарши курашда қўлланиладиган кўплаб кимёвий

бирикмалар инсон ва ҳайвонлар саломатлиги учун жиддий хавф туғдиради; улар табиий экотизмларда узоқ вақт сақланиши ва тўпланиши мумкин. Шунинг учун кимёвий кураш воситаларини атроф муҳит учун зарарсиз, экологик соф биологик воситалар билан алмаштириш зарурияти туғилади.

Бундай бионазорат қуроли сифатида ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштирувчи ризобактериялардан кенг фойдаланилади. Мазкур бактериялар фитопатогенларнинг ўсимликларга келтирадиган зарарли таъсирини камайтиришга хизмат қиладиган бирикмалар синтез қилишлари билан алоҳида ажралиб туради [150; 542-547-б.].

Маълумки, ризобактерияларнинг баъзи турлари ҳаёт фаолияти давомида махсус физиологик фаол моддалар ишлаб чиқариб, ўсимлик патогенларининг ўсишини чегаралаб туради. Ризобактерияларнинг антагонистик фаоллигини ўрганиш учун Микроорганизмлар коллекциясида сақланаётган ғўзанинг асосий фитопатогенларидан фойдаланилди.

Тадқиқотлар натижасида *P.stutzeri* штаммининг фитопатогенларни ўсишини тўхтатиш статик-зоналари *Verticillium dahliae* учун $30\pm 0,3$ мм, *Botrytis cineria* учун $25\pm 0,2$ мм, *Fusarium sp.* учун $25\pm 0,4$ мм, *Xanthiomonas comprestis pv. malvacearum* учун $20\pm 0,3$ мм, *Fisarium oxysporium f.sp.vasinfectedum* учун $18\pm 0,4$ мм ни ташкил этиши аниқланди.

B.subtilis штаммида *Verticillium dahliae* учун $28\pm 0,2$ мм, *Botrytis cineria* учун $20\pm 0,3$ мм, *Fusarium sp.* учун $25\pm 0,3$ мм, *Xanthiomonas comprestis pv. malvacearum* учун $20\pm 0,6$ мм, *Fisarium oxysporium f.sp.vasinfectedum* учун $22\pm 0,5$ мм эканлиги қайд этилди. (3.7–жадвал).

Шу каби натижаларни *B.megaterium* штаммида мос равишда $28\pm 0,6$; $20\pm 0,4$; $22\pm 0,3$; $15\pm 0,2$ ва $16\pm 0,3$ мм бўлганлиги кузатилди.

3.12-жадвал келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, тадқиқот объекти бўлиб хизмат қилган штаммларда фитопатогенларни ўсишини чегаралаб қўювчи зоналарнинг диаметри $15\pm 0,2$ дан $30\pm 0,3$ мм гачани ташкил қиладди. Бундан ташқари ажратиб олинган антагонистларнинг таъсир доираси борасида ҳам фарқлар мавжудлиги аниқланди ва ўрганилган

штамmlлар тадқиқотларда қўлланилган барча патогенларга нисбатан фаоллик кўрсатди. Барча штамmlлар у ёки бу даражада бир ёки бир неча турдаги фитопатогенга нисбатан антагонистик фаолликка эга эканлигини намоён қилди.

Цитостатик ва цитоцидлик фаолиятини ўрганиш натижасида штамmlларнинг фитопатогенларга нисбатан цитостатик таъсирга эга эканлиги аниқланди. Шундай қилиб, фунгистатик ва фунгицидлик хусусиятига кўра ажратиб олинган ризобактерияларнинг *Bacillus subtilis* СКБ 309, *Bacillus megaterium* СКБ 310 ва *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 штамmlларидан ташкил топган ассоциацияни кейинги тадқиқотлар учун, муносиб объект сифатида баҳоланди.

3.7-жадвал

Ризобактерияларнинг баъзи бир фитопатогенларга нисбатан антагонистик фаоллиги

Синалган штамmlлар	Фитопатогенларнинг ўсишини тўхтатиш зонаси (мм)				
	<i>Verticilium dahliae</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Fusarium sp.</i>	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>malvacearum</i> (Smith)	<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>sp.vasinfectum</i>
<i>P.stutzeri</i>	30 ±1,8*	25±0,2	25±0,4	20±0,3	18±0,4
<i>B.subtilis</i>	28±0,2*	20±0,3	25 ±0,3*	20 ±0,6	22±0,5
<i>B.megaterium</i>	28±0,6*	20±0,4	22±0,3	15±0,2	16±0,3

Изоҳ.*- $p \leq 0,05$ да аҳамиятли

Лаборатория ва микровегетацион тажрибалар асосида олинган натижаларни умумлаштирган ҳолда микроорганизмлар ассоциациясини дала тажрибаларида ҳам синаб кўриш лозим деган, фикрга келинди. Шунинг учун ризобактериялар ассоциациясининг антагонистик фаоллигини дастлаб турли хил чигит навларида кичик вегетацион дала шароитларида синаб кўрилди (3.13-жадвал). Тажриба натижаларининг кўрсатишича, ғўзанинг геномлараро дурагайлаш асосида олинган нав, тизма ва оилалари вакилларига турли препаратлар билан ишлов берилганда, вилт касаллиги билан зарарланиш

3.8-жадвал.

Ўзанинг геномлараро дурагайлаш асосида олинган нав, тизма ва оилаларига ҳос чигитларни ва ўсимликларини турли препаратлар билан ишлов берилганда вилт касаллиги билан зарарланиш даражасининг ўзгариши, % (ЎЗР Селкция ва уруғчилик институту тажриба станцияси)

№	Нав, тизма ва оилалар	Ишлов берилмаган (назорат)		Микроорганизмлар ассоциацияси билан ишлов берилган	
		Умумий даражада, %	Кучли даражада, %	Умумий даражада, %	Кучли даражада, %
1.	Жаркургон	15,1±0,26	6,6±0,35	10,4±0,38*	2,66±0,21
2.	СП-1303	12,5±0,32	3,3±0,08	10,6±0,13	2,1±0,19
3.	Т-1304	10,5±0,27	2,1±0,18	9,5±0,15	1,5±0,16
4.	Т-1305	7,4±0,13	0	6,6±0,3	0
5.	О-393-400/14	13,0±0,32	3,2±0,15	8,7±0,20*	1,2±0,16
6.	О-373-374/14	9,0±0,21	0	6,2±0,15	0
7.	О-329-336/14	9,4±0,16	2,8±0,17	5,7±0,35	0,9±0,039
8.	О-222-223/14	10,8±0,11	4,5±0,20	9,2±0,20*	3,7±0,18*
9.	О-383-384/14	10,6±0,15	5,9±0,11	7,8±0,16	3,2±17
10.	О-26/14	11,1±0,23	5,5±0,16	8,3±0,16*	1,5±0,14
11.	О-21-22/14	9,2±0,15	3,1±0,16	5,6±0,16	1,3±0,01
12.	О-31-32/14	13,6±0,1	4,5±0,19	9,1±0,6*	0,7±0,5

Изох. 1). $p \leq 0,05$ да аҳамиятли. 2). Аҳамиятли кўрсаткичларни қора чизик ва * белгиси билан ифодаланган.

даражаси турлича бўлиб, микроорганизмлар ассоциацияси билан ишлов берилган Жарқўрғон навида умумий даражада зарарланиш кўрсаткичи назоратга нисбатан 4,7% гача паст бўлганлиги аниқланган бўлса, кучли даражада зарарланиш 3,9% камайишига эришилди.

Микроорганизмлар композицияси билан ишлов бериш кучли даражада зарарланиш кўрсаткичини СП-1303 навида -2,2%, Т-1304 тизмасида 0,6%, О-393-400/14 да 2%, О-329-336/14 оиласида 1,9%, О-222-223/14 да 0,8 да, О-383-384/14 да 2,7%, О-26/14 да 4,0%, О-21-22/14 да 1,8%, О-31-32/14 да 3,8% га камайишига сабаб бўлди.

Айни ўзгаришлар умумий даражада зарарланишнинг камайишида ҳам кузатилган бўлиб, СП-1303 навида -1,9%, Т-1304 тизмасида 0,5%, Т 1305 да 1,2, О-393-400/14 да 4,3%, О-373-374 да 2,8%, О-329-336/14 оиласида 3,7%, О-222-223/14 да 1,6% , О-383-384/14 да 2,8 , О-26/14 да 2,8%, О-21-22/14 да 3,6%, О-31-32/14 да 4,5% ни ташкил этиб, ишлов берилмаган вариантларда вилт касаллиги билан зарарланиш даражаси бирмунча юқори эканлиги кузатилди.

Бактериал антагонистлардан фойдаланиш улардаги антибиоз механизмига асосланган бўлиб, ушбу муносабат фойдали ва зарарли микроорганизмлар ўртасидаги мувозанатни бошқариш имконини беради.

Антибиоз муносабат ўсимликлар ризоплани (ризосферадаги илдиз ва илдиз тукчалари орасидаги 100 мкм масофани қамраб олган) ҳудудида муҳим аҳамият касб этади. Унга асосланган усуллар фитопатогенларни фаолиятини чеклаш ва уларни зарарсизлантиришга ёрдам беради.

Илмий адабиётларда номлари келтирилган ўнлаб микробли препаратлар айнан шу муносабатни юзага чиқариш учун хизмат қилади. Уларда келтирилган маълумотларга кўра, ризобактерия штаммлари асосидаги препаратлар фузариум замбуруғлари мицелийлари ва конидияларини ўсишини ингибирлайди, ўсимликларни фузариоз вилтдан ҳимоя қилади [46; 34; 259-6.106; 83-6.; 191; 39-6.; 214; 175-6.].

Ризобактерияларнинг молекуляр-генетик таҳлили

Pseudomonas stutzeri нинг филогенетик таҳлили. Бактерияларни систематикаси бўйича халқаро ташкилот қарорига кўра, бактерияларни идентификация қилишда асосий генетик мезон сифатида геном ДНК си ГЦ жуфтликлари фоизи, ДНК-ДНК гибридизацияси, шунингдек 16S рРНК гени нуклеотид кетма-кетликлари анализидан фойдаланилади. Бактерия штаммларини бир турга киритиш учун ДНК-ДНК гибридизацияси бўйича олинган натижалар камида 60-70% ўхшаш бўлиши, 16S рРНК гени нуклеотид кетма-кетликлари мувофиқлиги минимум 97,5-99,9% ва ДНК таркибидаги ГЦ жуфтликларининг фарқи 1 мол % дан ошмаслиги шарт [58; 20-б.]. Бактерияларнинг ўхшашлик даражасини ДНК-ДНК гибридизацияси ва ГЦ кетма-кетликлари таркиби бўйича аниқлаш қийинлиги, қимматлиги, намунавий штаммларнинг кенг ҳажмини қиёслаш зарурияти туфайли ушбу усуллар фақат янги турларни таърифлаш учунгина ишлатилади. Сўнгги йилларда прокариотларнинг 16S рРНК гени кетма-кетликлари таҳлилига асосланган филогенетик систематикасига тобора қизиқиш ортиб бормоқда Жумладан, 16S рРНК кетма-кетликларининг Интернетдаги кенг ва ҳаммабоп маълумотлар базаси шакллантирилган бўлиб, бу эса турли таксономик даражадаги микроорганизмларни ишончли ва тезкор идентификациясини ўтказиш имконини беради [58; 22-б.].

Pseudomonas stutzeri тури *Pseudomonas* туркумининг вакили ҳисобланади. У Palleroni бўйича ДНК – rРНК гомологик гуруҳлари тузилишига кўра, *Proteobacteria* лар синфига киритилган. *Pseudomonas stutzeri* штаммларининг 16S рРНК гени кетма-кетликларини филогенетик таҳлили ва бошқа филогенетик маркерларининг кўрсатишича, улар бошқа туркум вакиллари билан бирга ўхшаш шажаравий шохга эга бўлиб, уларга *P. mendocina*, *P. alcaligenes*, *P.pseudoalcaligenes* ва *P. belearica* кабилар кириши тахмин қилинган [174; 215-б.]. *Pseudomonas stutzeri* тури систематикасида бир қанча ўзига хос жиҳатлар мавжудлиги боис, уни намунавий штаммлар асосида чуқур таҳлил қилиш талаб қилинади.

Секвенирлаш натижасида олинган 16S рРНК кетма кетликлари ўрганилган штаммда GenBank даги штаммлар *P. mendocina*, *P. alcaligenes*, *P. pseudoalcaligenes* ва *P. belearica* ва *Pseudomonas stutzeri* штамми билан мувофиқ келишини, яъни 89-99% гомология мавжудлигини кўрсатди (3.14-расм).

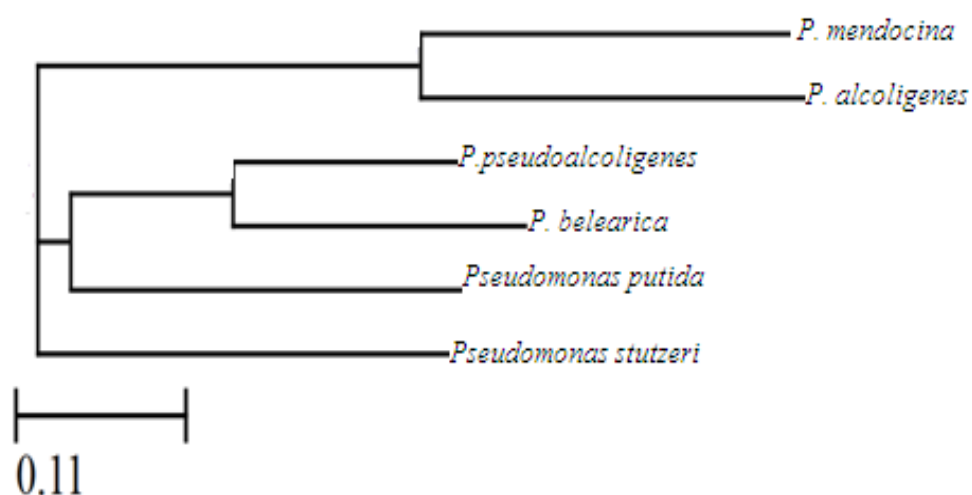
Маълумотлар базасидаги референтланган штаммлар 16S рРНК кетма-кетликлари билан яқин келиши уларнинг филогенетик яқин тур эканлигини кўрсатди. Бу маълумотлар 16S рРНК гени кетма кетликларига асосланган идентификацияни аниқ ўтказишда қийинчиликлар туғдирди. Олинган натижалар илмий адабиётлар асосида таҳлил қилинганда, уларда ҳам идентификация борасида бундай тушунмовчиликлар бўлганлиги, яъни *Pseudomonas stutzeri* ни тўлиқ идентификация қилишда яқин турлар орасидан ажратиб олиш қийинлиги тўғрисида маълумотлар келтирилган [144; 512--б.].

Тадқиқотларимизда *Pseudomonas stutzeri* 16S рРНК гени кетма кетликлари иккита кластерга эга бўлганлиги ва бу шохланиш BOOTSTAR таҳлили асосида аниқланиб, 99% гомологияни кўрсатди. Биринчи кластерда *P. mendocina*, *P. alcaligenes* турлари киритилган бўлиб, иккинчи кластердаги микроорганизмлар *P. pseudoalcaligenes* ва *P. belearica* турларига ҳамда шажаранинг алоҳида шохи *Pseudomonas stutzeri* га хос эканлиги аниқланди.

Филогенетик шажаранинг конфигурацияси нуклеотидлар кетма-кетлиги элайменти билан ҳам мувофиқ келиши аниқланди. Ўрганилган штаммлардаги нуқталарнинг кластерларга мос келиши аниқланиши билан бир қаторда *Pseudomonas stutzeri* 16S рРНК кетма кетликларидаги ўзига хос вариабеллик ҳам кузатилди.

Тадқиқотлар натижасида шундай хулосага келиндикки, тўлиқ таксономияни амалга ошириш учун кўпроқ филогенетик ва генотипик белгиларни қамраб олиш лозим бўлиб, бу эса илгари амалга оширилган классик таксономик усуллар Берги аниқлагичи бўйича аниқланган штаммнинг културал-морфологик, физиологик ва биокимёвий белгиларни ўрганиш орқали ўз ифодасини топган эди.

Демак, микробиологик объектни идентификация қилишда анъанавий усулларни қўллаган ҳолда, молекуляр генетик таҳлилларга асосланган 16S рРНК кетма-кетликларига асосидаги идентификациядан босқич сифатида фойдаланиш мумкин экан.



```
GGCATATCGGTGTTAGTCCCGTCCTTCATCGGCTCCTAGTGCCATTGAGCATCCACCGTG
CGCCCTTTCTAACTTAACCGTTAAAAAGAATCACTATGTGATATCTTGTGTTACTAATTG
AATGTGATGTCTACTGTTATCTAGTTTTCAAAGAACACGTTTCGAAGGAATGATCCTTCA
AAACTAAACAAGACAGGGAACGTTCTGTTTATAAGACCCAAGGTCTTATATTCCGTAAA
TATCCTTAGAAAGGAGGTGATCCAGCCGCACCTTCCGATACGGCTACCTTGTTACGACT
TCACCCCAATCATCTGTCCACCTTCGGCGGCTGGCTCCATAAAGGTTACCTCACCGACT
TCGGGTGTTACAACTCTCGTGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGGCCCGGGAACGTA
CTTACCGCGGCATGCTGATCCGCGATTACTAGC
```

3.14- *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 штаммининг филогенетик шажараси ва *Pseudomonas stutzeri* 16S рРНК нуклеотидлар кетма-кетлиги элайменти

Bacillus* туркумига мансуб штаммларнинг идентификацияси . *Bacillus туркумига мансуб бактериялар, классик таксонимия асосида ўрганилган белгиларига кўра, граммуслат таёқчалар бўлиб, кўпгина ноқулай шароитларга чидамли микроорганизмлар гуруҳи сифатида ажралиб туради. Улар физиологик жиҳатдан жуда кенг вариабелликни намоён қилиши ва баъзи турлари галофил микроорганизмлар сифатида қайд этилган манбалар ҳам мавжуд [148; 373-б.].

Мазкур гуруҳ вакиллари юқори биотехнологик потенциалга бўлиб, улардан осмопротектор моддаларни синтез қилишда ҳамда тупроқни турли хил мураккаб бирикмалардан тозалашда ҳам фойдаланиш мумкин. [85; 58-б.].

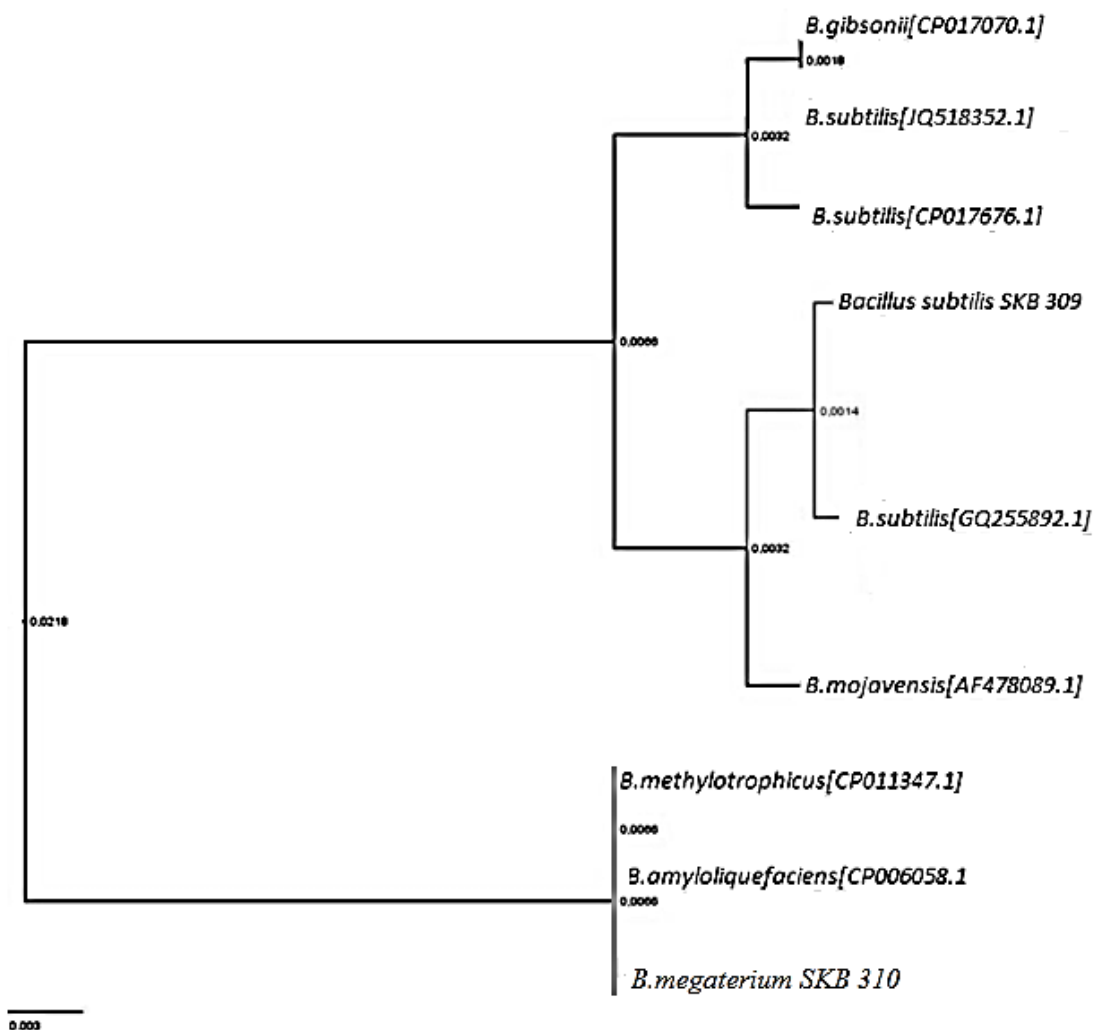
Уларни идентификация қилишда ДНК фрагментларини ҳамда 16S рРНК нуклеотид кетма кетликлари таҳлилини ўтказиш талаб этилади.

Тадиқотларимиз натижасида ДНК ризобактерия штамларида фрагментларининг ПЗР таҳлили улардаги профилларнинг бир хилда эмаслигини ва шунга кўра, уларнинг бир хил геном гуруҳига мансуб эмаслигини кўрсатди .

Интернетдаги GenBank маълумотлари асосида ўрганилган намунавий штамлари билан қиёслаш натижасида улар билан гомология мавжудлиги аниқланди. GenBank даги маълумотлар асосида кўпроқ мос келадиган қисмлари бўйича уларни NCBI асосида солиштириб кўрилганда, *Bacillus subtilis* ва *Bacillus megaterium* га яқин келиши ўз ифодасини топди (3.15-расм).

Штаммларнинг юқорида ўрганилган културал-морфологик, физиологик-биокимёвий хусусиятлари уларни *Bacillus* туркумига мансублигини қайд этган бўлса, молекуляр-генетик таҳлиллар натижасида уларнинг юқори даражадаги аниқликда турларигача аниқлаш имконини берди. Тажрибаларни ЎзРФА Геномик ва бионформатика марказида ходимларининг бевосита ёрдами асосида олиб борилди. Тажрибаларни ўтказишда ва натижаларини таҳлил қилишда кўрсатган беминнат ёрдамлари учун марказ ходимлари М.

Аюпов ва И.Салаҳиддиновларга самимий миннатдорчилигимизни билдирамиз.



CTAGTGCCAAGGCATCCACCGTGCGCCCTTTCTAACTTAACCGTTAAAAAGAATCACTATGTGATATCTT
GTGTTACTAATTGAATGTGATGTCTACTGTTATCTAGTTTTCAAAGAACACGTTTCGAAGGAATGATCCTT
CAAACTAAACAAGACAGGGAACGTTCTGTTTATAAGACCCTAGGTCTTATATCCGTAAATATCCTTAG
AAAGGAGGTGATCCAGCCGCACCTTCCGATACGGCTACCTTGTTACGACTTCACCCCAATCATCTGTCCC
ACCTTCGGCGGCTGGCTCCATAAAGGTTACCTACCGACTTCGGGTGTTACAACTCTCGTGGTGTGA:C
GGGCGGTGTGTACAAGGCCCGGGAACGTATTC
CTTCTACTTAACCGTTAAAAAGAATCACTATGTGATATCTTGTGTTACTAATTGAATGTGATGTCTACTG
TTATCTAGTTTTCAAAGAACACGTTTCGAAGGAATGATCCTTCAAACTAAACAAGACAGGGAACGTTCT
GTTTATAAGACCCAAGGTCTTATATCCGTAAATATCCTTAGAAAGGAGGTGATCCAGCCGCACCTTCCG
ATACGGCTACCTTGTTACGACTTCACCCCAATCATCTGTCCACCTTCGGCGGCTGGCTCCATAAAGGTTA
CCTCACCGACTTCGGGTGTTACAACTCTCGTGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGGCCCGGGAACGTA
TTCACCGCGGCATGCTGATCCGCG

3.15-расм. *Bacillus subtilis* СКБ-309 ва *Bacillus megaterium* СКБ 310 штамларининг филогенетик таҳлили ва сиквенс натижалари.

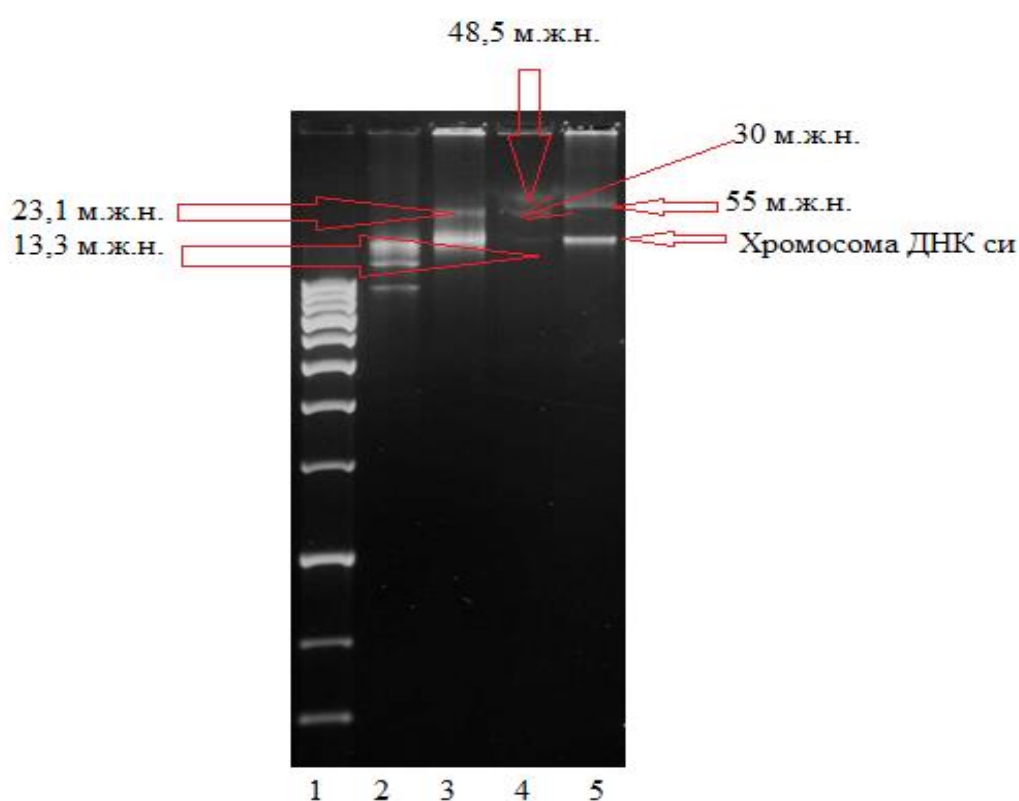
Шўрланиш стрессига чидамли ризобактерияларнинг плазмид ДНК си компонентларининг таҳлили. Маълумки, плазмидалар бактерияларнинг номулқ генетик элементлари ҳисобланиб, уларни тутувчи хужайралар селектив жиҳатдан афзалликларга эга бўлган детерминантларга эга бўлишлари ҳам мумкин. Улар антибиотикларга, оғир металл тузлари, ультрабинафша нурларга чидамлилик, токсинлар, антибиотиклар, бактерицинлар ишлаб чиқаришни таъминлашлари, хужайранинг умумий метаболизми, рестрикция ва модификация тизимлари функцияси, вирулентлик белгилари детерминантлари, азотни ўзлаштирилиши ва бошқа кўплаб белгиларга жавобгар генларга эга бўлишлари аниқланган. Юқорида келтирилган хусусиятлар плазмид тутувчи бактерияларнинг табиий муҳитда кенг тарқалишларига сабаб бўлган. Муайян белги ва хусусиятларига кўра, баъзи бактериялар қишлоқ хўжалик экинларига зарар келтиришлари, бироқ кўпчилик бошқа турлари эса бунга қарама-қарши ўлароқ, турли хил стресс шароитларда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштириши ҳам мумкин. Айнан мана шу хусусиятларига кўра, плазмидаларга эга ризобактерияларнинг баъзи турлари стимуляторлар сифатида қишлоқ хўжалик амалиётида микробли биопрепаратлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланила бошланган [70; 92-б.; 127; 191-б.;].

Агар АЦК-деаминаза ферментининг айнан стресс (бизнинг мисолимизда шўрланиш) шароитида ишга тушишини инобатга олиндиган бўлса, бу ферментнинг синтезига жавобгар генларни бактерияларнинг хромосомасидан ташқарида жойлашган генлардан топиш мумкинлигини [119; 1-б.; 206; 2383 – б.]эътиборга олган ҳолда, тадқиқотларимиз тупроқ шўрланиши стрессига чидамли бўлган микроорганизмларнинг плазмид ДНКси таркибини ўрганишга қаратилди. ДНК электрофорезининг қиёсий таҳлиллари барча ўрганилган штаммларда плазмид ДНКлари мавжуд эканлигини кўрсатди.

Бунинг учун плазмид ДНКси “мини препаратлари”ни олишда ишқорий денатурация усули қўлланилди. Олинган натижалар асосида тадқиқот объекти ҳисобланган ризобактерияларда бир қанча йирик ўлчамдаги

плазмидалар мавжудлиги аниқланди. Электрофоретик таҳлиллар натижасида *Bacillus subtilis* СКБ-309 штаммида 13,3; 30,0 ва 48,5 м.ж.н, *Bacillus megaterium* СКБ-310 штаммида 23,1 м.ж.н. ҳамда *Pseudomonas stutzeri* СКБ-308 штаммида эса 55,0 м.ж.н. ўлчамдаги плазмид ДНКлари мавжуд эканлиги аниқланди.

Бундан илгари тадқиқотларда ушбу микроорганизм штамmlарининг ғўза ўсимлиги илдизида колонияланиши, хлоридли ва сульфатли шўрланиш стресси шароитларида фитопатогенларга нисбатан антагонистик фаоллиги аниқланган эди [69; 202-б.].



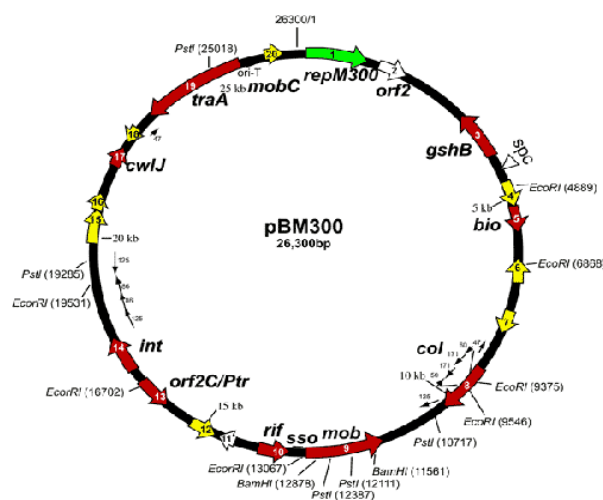
3.16-расм. Ризобактерияларнинг плазмид ДНКсини 1%ли агарозали гелдаги электрофореграммаси.

1. Marker – Hyper III («Bio-Rad» фирмаси)
2. Marker – λ +HindIII III («Bio-Rad» фирмаси)
3. *Bacillus megaterium* СКБ 310
4. *Bacillus subtilis* СКБ 309
5. *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308

Бу каби хусусиятларнинг ўзаро мужассам шаклда акс этишини Zawadzki [212; 191-б.] *Bacillus* туркуми вакиллари бўлган (*B. subtilis*, *B. mojavensis*, *B. licheniformis*) бактерияларидан ажратиб олинган 18 та плазмидани, турли регионлардаги сахро тупроқларидан ажратилган микроорганизмлардаги ўзига хос хусусият сифатида қайд этилган. *Bacillus pumilus* ризобактерия штаммларида ўлчами 6 - 16 м.ж.н.дан 7,5 м.ж.н. гача бўлган плазмид ДНКларининг шўрланиш стрессига чидамлиликини таъминловчи доминант ген сайтига эга эканлиги, бу генлар тахминан 4470-4870 ж.н. ҳудудда жойлашган бўлиши мумкин деган фикрлар [127; 191-б.] ҳам илгари сурилган. Бу иккита плазмид ДНКси PSH/418 ва PSH/451деб номланган бўлиб, улар *orf 4* ва *orf 5* генлари (open reading frames-*orf*) маҳсулотлари бирга ишлаши натижасида аспартат ионларининг транспортини амалга ошириши ва бу эса ўз навбатида бактерияларда осмотолерантликнинг ошишига сабаб бўлиши мумкинлиги таъкидланган.

Плазмидаларнинг шўрланишга чидамлилиги билан боғлиқлиги

Илмий адабиётларда келтирилишича, бацилус туркуми бактериялари плазмидаси таркибидаги *orf* генлари (open readingframes) **аспартат ионлари** транспортига жавобгар бўлиб, бактерияларнинг осмотолерантликка жавобгар ҳисобланади. Масалан, *B. megaterium* ATCC12872 (Northern Illinois University, The Institute for Genomic Research and University of Maryland Institute of Genome Science) штаммида ҳам шундай қисм мавжуд.



3.17-расм. Плазмидаларда шўрланишга чидамлиликини таъминловчи *orf* генини ифодаловчи чизма [127; 191-б.].

Олинган тадқиқот натижалари асосида ва илмий адабиётлардаги маълумотларни таққослаб, шундай фикрга келиш мумкинки, юқорида номлари келтирилган ризобактерия штаммларининг тузли стресс (NaCl , Na_2SO_4) га чидамлилиги, уларда шўрланишга чидамли бўлган генларни

сақловчи плазмидаларга боғлиқ бўлиши мумкин. Эҳтимол бу генлар аспартат ионлари транспортида иштирок этувчи ёки *asd-s* генлари тутиб, осмотолерантликни юзага чиқишида бевосита қатнашишлари натижасида ризобактерияларга ноёб хусусиятларни мужассамлашишига сабаб бўлишлари мумкин [81; 196-б.].

Ризобактерияларнинг фиторегуляторлик хусусияти таҳлили.

Ризобактерияларнинг ўсимликларга стимулятор сифатида таъсир этишида Индолил-3-сирка кислотаси (ИСК) муҳим аҳамият касб этади. У эндоген ауксин бўлиб, ўсимликларда жуда яхши ўрганилган фитогормон ҳисобланади. Ауксин юнонча “αυχεῖν” “ўсмоқ” маъносини билдириб, бу гуруҳ моддалар илдиз хужайраларининг ўсиши ва бўлинишига тўғридан-тўғри таъсир ўтказиб, илдиз тизими тараққиётида фаол иштирок этади [192; 425-б.]. Ҳозирги вақтда бактериал ауксинларга, яъни кўплаб ризобактериялар томонидан синтез қилинадиган, ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини ҳамда уларни озиқланишини стимулловчи, стресс омилларга чидамлилигини оширувчи индолил-3-сирка кислотасини ўрганишга бўлган эътибор тобора ортиб бормоқда. Бу борада ИСК синтезига жавобгар генларни ҳамда бу фитогормон синтезини биокимёвий йўлини аниқлаш, шунингдек экзоген ауксинларнинг ўсимликларга таъсирини ўрганиш борасида қатор тизимли изланишлар амалга оширилмоқда.

Ризосфера бактериялари томонидан ауксинлар синтези маълум даражада илдиз ажратмалари таркибига боғлиқ эканлиги аниқланган бўлиб, у эса асосий метаболитик оралиқ бирикма L-триптофан сақлаши аниқланганлигини алоҳида эътибор билан таърифлаш ўринлидир [138; 179-б.]. Илмий манбаларда *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Bacillus* ва бошқа бактерияларнинг ауксинларни синтезлаши ва бу айниқса триптофан иштирокида изчил амалга оширилишига оид кўплаб маълумотлар мавжуд [193; 1438-б.]. Триптофан илдиз экссудатларида учрайдиган модда бўлиб [36; 363-б.], илдиздан ташқари уни парчаланишни бошлаган микроб хужайралари ва ўсимлик тўқималаридан ҳам ажратиш олиш мумкин. ИСК

биосинтезининг турли хил йўллариини ўрганиш бўйича олиб борилган тажрибаларда бактериялар ва ўсимликларда синтезланишида юқори даражадаги ўхшашликлар кузатилган. Бактерияларда ИСК синтезининг 6 хил йўли аниқланган бўлиб, улардан бештаси триптофанга боғлиқдир [126; 916-б.; 192; 425-б.; 194; 15-б.]. Индолил сирка кислотаси ҳосил бўлишининг 1 йўли Индолил-3-ацетамид йўли (IAM), икки босқичли бўлиб, дастлаб, триптофан монооксигеназа ферменти таъсирида индолил-3-ацетамидга айланади, кейин эса гидролаза ёрдамида ИСК айланади.

Маълумки, ИСК физиологик фаол ауксинлардан бўлиб, ўсимлик хужайраларининг чўзилишини кучайтириш орқали тез ва давомли (хужайраларнинг бўлиниши ва дифференциалланиши) жараёнларига таъсир этадиган гормон ҳисобланади ИСК жуда яхши ўрганилган фитогормон бўлиб бўлиб, уни 80% га яқин бактериялар синтезлай оладилар, айниқса триптофанли муҳитда бу жараённи аниқ тадқиқ этиш мумкин [192; 430-б.].

Тадқиқотларимизда ИСК фаоллигини ўрганиш бўйича олинган маълумотлар натижасида *Pseudomonas stutzeri* СКБ-308 штаммида ИСК синтези юқорида кўрсатилган олти хил йўлининг биринчи йўлига хос йўналишда кечиши аниқланди. Тажрибалар натижасида, *B. subtilis* СКБ-309, *P.stutzeri* СКБ-308, *B.megeterium* СКБ-310 штаммларида ИСК синтези озуқа муҳити таркибига қўшилган триптофан миқдорида боғлиқлиги аниқланди (3.9 - жадвал).

3.9 - жадвал

Ажратиб олинган штаммларда ИСК синтези (мкг/мл)

Озуқа муҳитига берилган триптофан концентрацияси	Штаммлар културал суяқликларида ажралиб чиққан ИСК миқдори (мкг/мл)		
	<i>B. subtilis</i> СКБ-309	<i>P.stutzeri</i> СКБ-308	<i>B.megaterium</i> СКБ-310
0,1 мг/л	12,31± 0,25	15,7± 0,30	18,35±0,33*
1,0 мг/л	17,76±0,20	16,86±0,23	15,54±0,39
10,0 мг/л	20,6±1,08*	21,7±0,42*	19,76±1,08
100 мг/л	11,28±0,28	16,36±0,41	18,12±0,24

Изох:1.- $p \leq 0,05$ аҳамиятли кўрсаткичларни қора чизик ва * белгиси билан ифодаланган.

Жадвалда келтирилганидек озуқа муҳитига 0,1 мг/л триптофан берилганда, *B. subtilis* СКБ-309 да $12,3 \pm 0,25$, *P. stutzeri* СКБ-308 да $15,7 \pm 0,80$ *B. megaterium* СКБ-310 да $18,35 \pm 0,33$ мкг/мл ИСК синтез қилиниши кўриниб турибди. Озуқа муҳити таркибига қўшилган 10 мг/г миқдордаги триптофан максимал миқдорда *B. subtilis* СКБ-309 штаммида $20,6 \pm 1,08$ мкг/мл, *P. Stutzeri* СКБ-308 штаммида $21,7 \pm 0,42$ мкг/мл, *B. megeterium* СКБ-310 штаммида $19,76 \pm 1,08$ мкг/мл ИСК ажралишига сабаб бўлган. Бу эса триптофаннинг оптимал миқдори айнан шу кўрсаткичга мувофиқ келишини намоён қилди.

Триптофаннинг миқдори 100 мг/л бўлган муҳитда ИСК ажралиб чиқиши пасайиши ва ўрганилган штаммларда мос равишда $11,28 \pm 0,28$, $16,6 \pm 0,41$, $18,2 \pm 0,24$ мкг/л миқдорда тушиб кетиши аниқланди.

Тажриба натижалари асосида ризобактерияларда триптофанга боғлиқ равишда кечадиган ИСК синтези аниқланиб, озуқа муҳитига 10 мг/л миқдорда берилганда, унинг максимал қийматга эга эканлигини аниқланди.

ИСК нинг абсолют миқдорини аниқлаш натижасида унинг изоиндол -1,3 тури хромато-масс-спектрлария асосий пикида 18,1 m/z ва 28,0 атрофидаги қиймати барқарор фрагментларда учраши аниқланди (3.15-расм). Ўрганилган барча штаммларда ИСКнинг миқдори триптофанга боғлиқ равишда ўзгариши ва бу кўпчилик адабиётларда келтирилгани каби белги хусусиятларни намоён қилиши аниқланди [71; 446-б.]. Хромато-масс-спектрометрия натижаларига кўра, олинган бирикмалар ризобактерияларда у ёки бу даражада ИСК синтези мавжудлигини, агар уларнинг биргаликдаги ҳамжамоасини шакллантирилса, фитостимуляторлик хусусиятига кўра, кучли синергетик самарага олиб келиши мумкин, деган фикрга олиб келди. Шунинг учун тадқиқотларнинг кейинги босқичлари айнан синергетик тизимни шакллантиришга қаратилди.

Шуни ҳам алоҳида қайд этиш жоизки, баъзи бактериялар нафақат ИСК синтезлаши балки уни деградацияга учратиши ҳам мумкин. Масалан *P. putida* бактериясининг баъзи бир штаммлари ИСК парчалаши натижасида ўсимликларга зарар келтирувчи, ИСК синтези бўйича суперпродуцент бўлган

фитопатогенларга қарши туриши мумкин эканлиги аниқланган [147; 2365-б.; 192; 427-б.]. Лекин фитогормонларни парчалайдиган ризобактерияларни ва уларга ўсимликларнинг реакциясини чуқур таҳлил қилишни талаб этади [147; 2365-б. 111; 361-б.].

Ажратиб олинган штаммларда ИСК синтезини хроматомасс-спектрометрия усулида ўрганиш давомида, спектрлардаги чиққан натижаларига кўра, 160 пикда оралиқ бирикма сифатида *1-бром-2-фталимидэтан* ажралиб чиққанлиги, бу бирикма эса илмий адабиётлар асосида таҳлил қилинганда, кучли антагонистик фаолликка эга бирикма эканлиги аниқланди (3.18-расм).

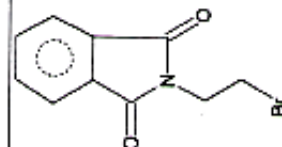
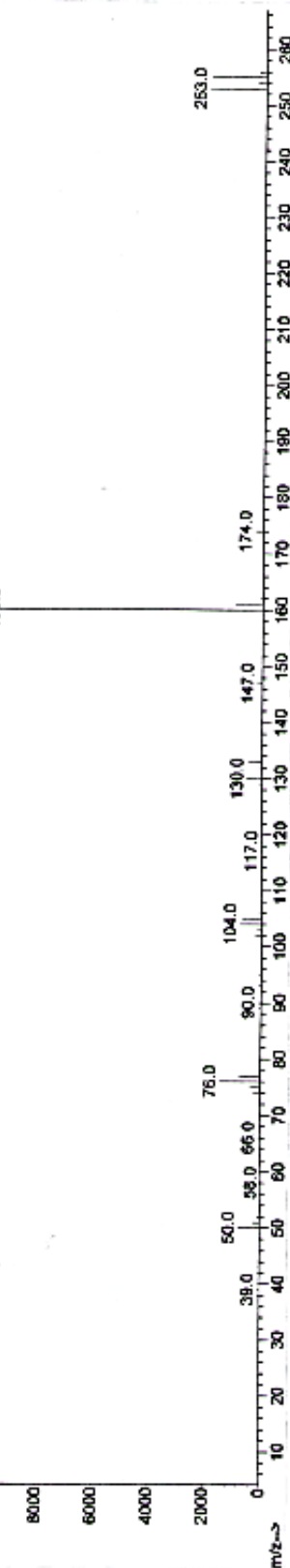
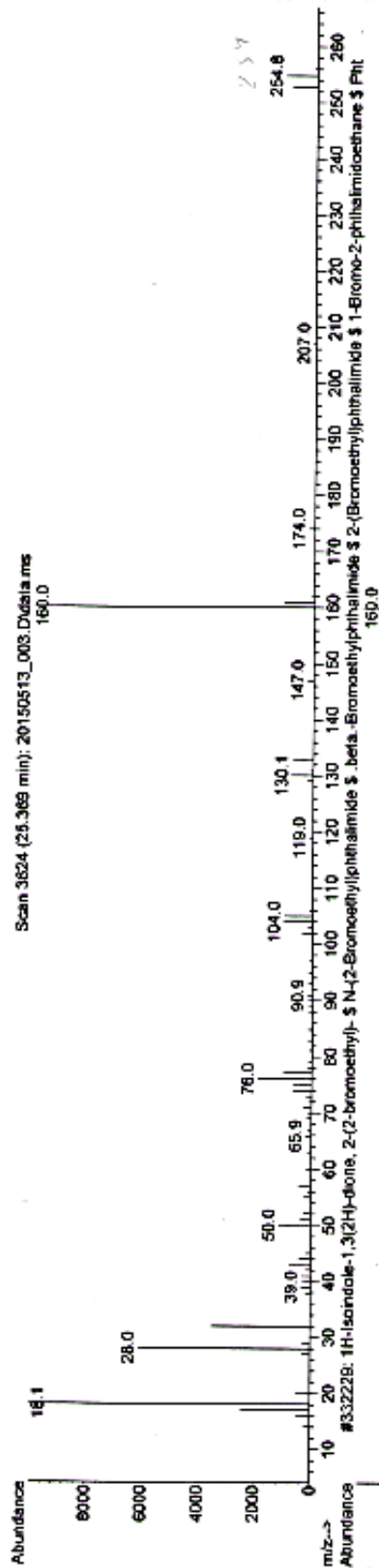
Илмий адабиётларни таҳлил қилганимизда, фталимидларнинг кимё терапия амалиётида ишлатиладиган кенг спектрдаги биологик фаол бирикма эканлиги ва табиатда РНК ёки ДНК нинг маҳсулоти бўлиши мумкинлигига оид маълумотларга дуч келдик [162; 279-б.] ва бу бирикмалар бактериялар (*Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Bacillus subtilis* NRRL 4219 and *Bacillus cereus*), ачитқи замбуруғлари (*Candida albicans* ATCC 10231) ва мицелиал замбуруғларга нисбатан (*Aspergillus niger* NRRL 599) антимикроб фаоллигига эга эканлиги аниқланган. Бундан ташқари псевдомонас гуруҳига кирувчи ризобактерияларининг иккиламчи метаболитларини таҳлил қилинган илмий манбаларда ҳам пиримидинларга оид бирикмалар синтези мавжудлиги уларнинг изомери пирролидин структурага оид бўлишини тасдиқловчи маълумотлар келтирилганлигини аниқладик (3.19-расм) [105; 214-б.].

Шу боисдан ажратиб олинган маҳаллий ризобактерия штаммларидан фитопатогенларнинг антагонисти сифатидан фойдаланиш асосли деб топилди. Бу тажрибалар ЎзРФА Ўсимлик моддалари кимёси институтида ўтказилди. Тажрибаларни ўтказишда ҳамда олинган натижаларни таҳлил қилишда кўрсатган беминнат ёрдами учун институт ходимларига ўз самимий миннатдорчилигимизни билдирамыз.

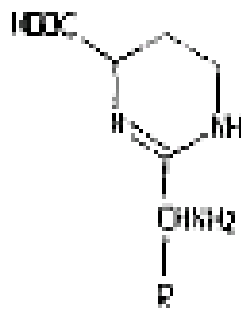
Library Searched : D:\DATABASE\W8N05ST.L

Quality : 97

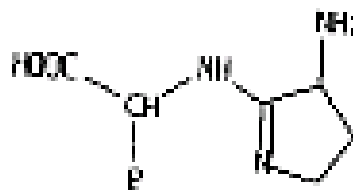
ID : 1H-isoindole-1,3(2H)-dione, 2-(2-bromoethyl)- \$ N-(2-bromoethyl)phthalimide \$.beta.-Bromoethylphthalimide \$ 2-(Bromoethyl)phthalimide \$ 1-bromo-2-phthalimidoethane \$ Phthalimide, N-(2-bromoethyl)- \$.beta.-phthalimidoethyl bromide \$ N-(2-bromoethyl)phthal



3.18-расм. *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 штаммининг хромато-масс-пектрофотометрик тахлили.



5



6

3.19-расм. *Pseudomonas fluorescens* штаммидан ажратилган бирикмалар (5-tetrahydropyrimidine; 6- isomeric pyrrolidine тузилмалари).

				Ethanone, 1-(1-methylcyclohexyl)-	58461	002890-62-2	64
				\$ 1-(1-Methyl-cyclohexyl)-ethanone			
				CYCLOHEXANE, 1-METHYL-2-PROPYL-	53793	004291-79-6	59
				1-METHYL-2-PROPYLCYCLOHEXANE			
10	5.288	5.66	D:\DATABASE\W8N05ST.L	DECANE \$ AI3-24107 \$ BRN 1696981 \$	20491	000124-16-5	97
				CCRIS 653			
				UNDECANE \$ AI3-21126 \$ BRN 1697099	21353	001120-21-4	90
				\$ CCRIS 3796 \$ EINECS 214-300-6 \$			
				HENDECANE			
				Nonane \$ n-Nonane \$ Shellol 140 \$	33091	000111-84-2	90
				n-C9H20 \$ UN 1920			
11	5.583	0.52	D:\DATABASE\NIST08.L	Nonane			
				Oxalic acid, isohexyl pentyl ester	12527	000111-84-2	47
				Tetradecane	92962	1000309-32-8	43
					58109	000629-59-4	38
12	5.768	0.82	D:\DATABASE\W8N05ST.L	DECANE, 4-METHYL- \$ 4-METHYLDDECANE	21385	002847-72-5	95
				Dodecane, 2,6-DIMETHYL- \$ 2,6-DIMETH	21365	017302-26-2	87
13				Propanal, 2-propenylhydrazones \$ Pr	103017	019031-78-8	64
				optionaldehyde allylhydrazones \$ (18			
				1-Propanal allylhydrazones \$			
13	5.872	0.60	D:\DATABASE\NIST08.L	Dodecane, 2,6,10-trimethyl-	68990	003891-98-3	46
				Dodecane, 2,6,11-trimethyl-	68988	031295-56-4	43
				Dodecane, 2,7,10-trimethyl-	68987	074645-98-0	43
14	6.013	0.88	D:\DATABASE\W8N05ST.L	Cyclohexane, (2-methylpropyl)- \$ C	139883	001678-98-4	70
				cyclohexane, isobutyl- \$ isobutylcy			
				cyclohexane \$ 1-Butylcyclohexane			
				CYCLOHEXANE, BUTYL- \$ BUTYLCYCLOHE	137640	001678-93-9	58
				XANE \$ 1-CYCLOHEXYLBUTANE			
				CYCLOPENTANE, 1-METHYL-3-(1-METHYL	53484	053771-88-3	53
				ETHYL)- \$ 1-ISOPROPYL-3-METHYLCYCLO			
				OPENTANE \$ 1-ISOPROPYL-3-METHYLCYCLOPENTANE			
15	6.548	1.33	D:\DATABASE\NIST08.L	Decane, 4-methyl-	27920	013151-35-4	46
				Pentanoic acid, 9-decenyl ester	90229	1000159-93-3	43
				Cyclooctene, 1,2-dimethyl-	16688	054299-96-6	38
16	6.856	0.33	D:\DATABASE\NIST08.L	Undecane, 2-methyl-	37485	007045-71-8	50
				Sulfurous acid, butyl nonyl ester	108421	1000309-17-6	49
				Decane, 2,9-dimethyl-	37495	001002-17-1	47
17	7.563	0.59	D:\DATABASE\W8N05ST.L	UNDECANE \$ AI3-21126 \$ BRN 1697099	21354	001120-21-4	97
				\$ CCRIS 3796 \$ EINECS 214-300-6 \$			
				HENDECANE			
				Tridecane \$ n-Tridecane \$ Tridecan	72627	000629-50-5	90
				e, n-			
				DODECANE \$ ACETIC ACID 3-HYDROXY-7	22268	000112-40-3	86
				-ISOPROPENYL-1,4A-DIMETHYL-2,3,4,4			
				A,5,6,7,8-OCTAHYDRO-NAP			
18	13.558	1.27	D:\DATABASE\W8N05ST.L	Ethyl cyclopropanecarboxylate \$ Cy	96652	004606-07-9	58
				clopropanecarboxylic acid ethyl es			
				ter \$ Ethyl cyclopropylcarboxylate			
				\$ Cyclopropanecarboxylic acid, eth			
				yl ester			
				Cyclopropanecarboxylic acid, 3-met	97036	999097-03-9	52
				hylbut-2-enyl ester			
				ISOXAZOLE \$ 1-OXA-2-AZACYCLOPENTAD	92319	000288-14-2	50
				INE \$ EINECS 206-018-7 \$ ISOXAZO			
				LE \$ ISOXAZOL \$ NSC 137774			
19	10.120	3.12	D:\DATABASE\W8N05ST.L	PHENOL, 2,6-BIS(1,1-DIMETHYLETHYL)	402018	000128-37-0	98
				-4-METHYL- \$ 1-HYDROXY-4-METHYL-2,			
				6-DI-TERT-BUTYLBENZENE			
				4-METHYL-2,6-BIS(1,1-DIMETHYLETHYL	402019	000000-00-0	93
				PHENOL			
				BUTYLATED HYDROXY TOLUENE	402040	000000-00-0	87

- 1-Iodo-2-methylnonane 111195 1000101-47-9 38
Ether, hexyl pentyl 38914 032357-83-8 38
- 23 7.569 0.45 D:\DATABASE\W8N05ST.L
UNDECANE \$ A13-21126 \$ BRN 1697099 21353 001120-21-4 95
\$ CCRIS 3796 \$ EINECS 214-300-6 \$
- 24 18.132 3.49 D:\DATABASE\W8N05ST.L
PHENOL, 2,6-BIS(1,1-DIMETHYLETHYL) 402024 000126-37-0 98
-4-METHYL-
- 25 25.369 7.20 D:\DATABASE\W8N05ST.L
1H-Isindole-1,3(2H)-dione, 2-(2-b 332229 000574-98-1 97
romoethyl)- \$ N-(2-Bromoethyl)phth
alimide
2-(2-BROMOETHYL)-1H-ISINDOLE-1,3(331325 000574-98-1 96
2H)-DIONE # \$.BETA.-BROMOETHYLPHT
HALIMIDE
1H-Isindole-1,3(2H)-dione, 2-(2-b 332227 000574-98-1 96
romoethyl)- \$ N-(2-Bromoethyl)phth
alimide
- 26 29.231 0.85 D:\DATABASE\W8N05ST.L
Phthalic acid, isobutyl nonyl este 312627 999312-63-0 86
1,2-Benzenedicarboxylic acid, buty 312498 000084-78-6 83
l octyl ester
1,2-BENZENEDICARBOXYLIC ACID, 2-BU 311158 000085-70-1 83
TOXY-2-OXOETHYL BUTYL ESTER \$ PHTH
ALIC ACID, BUTYL ESTER, ESTER WITH
BUTYL GLYCOLATE
- 27 29.557 0.26 D:\DATABASE\W8N05ST.L
1,2-BENZENEDICARBOXYLIC ACID, BUTY 311141 000084-78-6 72
L OCTYL ESTER \$ 1-BUTYL 2-OCTYL PH
THALATE #
1,2-BENZENEDICARBOXYLIC ACID, BIS(310880 000117-82-8 72
2-METHOXYETHYL) ESTER \$ 1, 2-BENZE
NEDICARBOXYLIC ACID, BIS (2-METHOX
YETHYL) ESTER
1,2-Benzenedicarboxylic acid, buty 312498 000084-78-6 72
l octyl ester \$ Phthalic acid, but
yl octyl ester

3.20 - расм. *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 штаммининг хромато-масспектрофотометрик таҳлил натижалари.

Изох 1. 25 рақамда изоиндол -1.3. синтезини кўрсатилган.

§ 3.3. Ягона экотизимда синергетик фаолият юрита оладиган микроорганизмларнинг мувофиқлигини ва мутуалистик муносабатларни тадқиқ этиш

Илмий адабиётларда келтирилган маълумотлардан маълумки, ўсимликлар ўсиши учун ноқулай бўлган стресс шароитларида микробли препаратларни ташкил этувчи алохида штаммларнинг самараси улардан ассоциация тузиб фойдаланишга нисбатан бирмунча пастроқ намоён бўлади [137; 1809-б.]. Бундан келиб чиқиб, тадқиқотларимизнинг кейинги босқичи полифункционал “Замин – М” микробли композицияни ишлаб чиқариш биотехнологиясига қаратилди. Бунинг учун чорраҳавий экиш усулидан фойдаланилди. Мазкур усул ёрдамида бир-бирига ўзаро антагонистик муносабатда бўлмаган ва ягона тизимда ҳамкорликда ассоциатив фаолият юрита оладиган турларини танлаб олишга эришилди (3.10-жадвал).

3.10-жадвал

Синергетик муносабатга эга микроорганизмларни чорраҳавий экиш усули бўйича ажратиб олиш

Тест културлар	Синов учун ишлатилган културалар		
	№11 / S16	№12 / E6	№-16 / D 4
№11 / S16	+	+	+
№-12/ E 6	+	+	+
№-16 / D 4	+	+	+

Маълумки, ғўза ўсимлиги ташқи муҳит омилларининг таъсирига жуда сезгир ўсимлик ҳисобланади. Бу айниқса, уруғларнинг униб чиқиши даврида илк ниҳоллар пайдо бўла бошлайдиган вақтда кучли сезилади. Чигит унувчанлигига стерилланган сув ва псевдомонадаларни ўстириш учун тайёрланган озуқа муҳитларининг таъсири ўрганилганда, озуқа муҳитларининг уруғлар унувчанлигига салбий таъсир этиши, аксинча, бациллаларни ўстириш учун мўлжалланган озуқа муҳитларининг ижобий

таъсири аниқланган. Псевдомонадлар гуруҳига кирувчи микроорганизмларнинг 5 мл суспензияси (хужайра титри 10^8) билан 1 г урукқа ишлов берилганда унувчанлик 10-15% пасайган. Лекин, ушбу титрни 5 баравар камайтирилиши уруғлар унувчанлигини ошишига сабаб бўлиб, назоратга нисбатан 20% га ортиши аниқланган [82; 23-б.]. Турли концентрациядаги микроорганизмларнинг уруғ унувчанлигига таъсири қуйидагича бўлди (3.11-жадвал).

3.11.-жадвал

Турли концентрациядаги ризобактерияларнинг уруғ унувчанлигига таъсири

№	Вариантлар	Хужайралар (хуж/мл)	титри	Унувчанлик, назоратга нисбатан %
1.	Назорат (сув)			80,7
2.	<i>B. subtilis</i> СКБ -309	1×10^4		80,7
		1×10^5		83,1
		1×10^6		84,3
		1×10^7		85,5
		1×10^8		90,8
		1×10^9		81,7
	<i>P. stutzeri</i> СКБ 310	1×10^4		81,1
		1×10^5		89,2
		1×10^6		91,2
		1×10^7		92,8
		1×10^8		88,0
	<i>B. megaterium</i> СКБ 310	1×10^4		71,7
		1×10^5		76,1
		1×10^6		72,1
		1×10^7		74,6
		1×10^8		77,5
		1×10^9		82,2
	Бактериялар суспензияси	аралашмасининг 1×10^4		84,1
		1×10^5		85,8
		1×10^6		86,9
		1×10^7		87,8
		1×10^8		89,7
		1×10^9		93,3

Изох:1.- $p \leq 0,05$ да аҳамиятли кўрсаткичларни қора чизик ва * белгиси билан ифодаланган

Баъзи олимларнинг тажрибалари натижасида уруғларни бактеризация қилишда бактеризациянинг самараси ўсимлик билан микроорганизмнинг

мулоқотга киришишининг илк босқичларида юқори бўлиши кейин эса назоратга нисбатан сезиларли фарққа эга бўлмаслиги аниқланган [82; 22-б. 83; 244-б.]. Шунинг қайд этиш жоизки, стерил шароитда инокуляция қилинган чигитни пробиркаларда ўстирилган тадқиқотларга нисбатан вегетацион тажрибалар орасида катта тафовут борлиги кузатилди. Унда қўлланилган оптимал хужайралар титри 1×10^{-9} бўлган бўлса, тупроқ иқлим шароитлари инобатга олинган вегетацион тажрибаларда инокуляция учун мусбат концентрациялардан фойдаланилди. Вегетацион тажрибалар амалга оширилган тупроқнинг таркиби қуйидагича бўлди (3.12-жадвал).

3.12-жадвал

Жиззах вилояти Дўстлик тумани “Семурғ” ф/х дан олиб келинган тупроқ
хайдалма қисмининг агрохимёвий кўрсаткичлари

чуқурлик, см	курук қолдик, %	Умумий HCO ₃ ⁻	Cl ⁻ %	SO ₄ ²⁻ %	Ca ²⁺ %	Mg ²⁺ %	Na ⁺ %	K ⁺ %	Шўрланиш типи	
									Тип	дара жа
Суғориладиган бўз- ўтлоқи тупроқ										
0-30	0,930	0,045	0,07	0,410	0,2	0,089	0,028	0,140	с	ўрта

Олинган натижалар асосида *Bacillus subtilis* СКБ -309 штамми учун Ан-Баёвут 2 нави чигит унвчанлигига самарали таъсир этиши ва унинг 1×10^8 титрига эга хужайралар билан инокуляция қилиш чигит унвчанлигини 90,8% га, *Pseudomonas stutzeri* СКБ 310 да 1×10^7 да 92,8%, *Bacillus megaterium* СКБ 310 штаммининг билан инокуляция қилинганда 1×10^9 титрининг 82,2% ортишига сабаб бўлиши ва бактериялар аралашмаси билан инокуляция қилинганда 1×10^9 га тенг хужайралар титри (хуж/мл)да 93,3% га қадар ортишига сабаб бўлиши аниқланди. Айнан шундай кўрсаткичларни вегетацион тажриба натижаларида ҳам қайд этилди. Микроорганизмлар ассоциацияси билан ишлов берилган ғўза ниҳолларининг биометрик кўрсаткичлари – ўсиши, барглари сони ортиши ва ниҳолларининг баққуватлигига, тўқ яшил рангда бўлишига сабаб бўлиб, бу фотосинтез жараёнларининг интенсивлиги билан боғлиқ деган фикрга келинди. Шунга

ўхшаш натижаларни ризобактерияларнинг тупроқ унумдорлигига таъсирини ўрганилганда ҳам қайд этилди (3.13-жадвал).

3.13-жадвал

Ризобактерияларнинг тупроқ таркибидаги гумус, азот ва фосфор бирикмаларига таъсири (тупроқ таркибида хлор тузлари миқдори 0,038, сульфат тузлари миқдори 0,619%).

Намуналар	Гумус %	P ₂ O ₅ мг/кг	K ₂ O мг/кг
Назорат инокуляция қилинмаган ўсимликлар илдиз ризосфераси	0,86	6,0	130
<i>B. subtilis</i> СКБ-309	0,88	6,1	132
<i>B. megaterium</i> СКБ-310	0,91	6,3	133
<i>P. stutzeri</i> СКБ-308	0,97	6,4	134
Ризобактериялар ассоциацияси 1:1:1 нисбатда	1,05	6,5	135

Тажрибаларда микроорганизмлар ассоциациясининг шўрланган тупроқлар асосий кўрсаткичларига таъсири ҳам таҳлил қилинди (3.13-жадвал). Олинган натижалари асосида тупроқдаги гумус умумий фосфор ва калий миқдорининг асоциатив тузилмада таъсирида 1,05; 6,5; 135 мг/кг гача ўзгариши, назоратда эса бу кўрсаткичнинг мос равишда 0,86; 6,0; 130 мг/кг ни ташкил этиши аниқланди. Ўзаро боғлиқ синергизмга эга штаммларни танлаб олишда илдиз атрофидаги экологик муҳитни тезда эгаллаб оладиган бактериялар жамоасини популяцион доминантлик принципи бўйича танлаб олишда ностерил тупроқда, яъни интродукция қилиниши лозим бўлган тупроқда уруғларни ўстириш усуллари [137; 1809-б.] га асосланган биотехнология биопрепарат ишлаб чиқариш билан боғлиқ келгуси тажрибаларни тўғри режалаштириш имконини беради. Чунки бу усул илдизни колониаллашда рақобатга чидамли микроорганизмларни реал шароитда комплекс омиллар биотик ва абиотик омилларни ҳисобга олган ҳолда ва ўсимликларнинг генотипик хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда хулоса чиқаришга ёрдам беради. Натижада микроорганизмлар ассоциациясини дастлаб ўзи ажратиб олиб келинган экологик маконга

ўхшаш жойга интродукция қилиш орқали яшаб кетишига эришилади [79; 20-б.].

Микроорганизмларнинг ўсимлик илдиз тизимида таъсирини ўрганганилганда, уларнинг илдиз атрофидаги тупроқ микроорганизмларининг миқдорига ижобий таъсири қайд этилди (3.14-жадвал).

3.14-жадвал

Ризобактерияларнинг алоҳида штаммлари ва микроорганизмлар ассоциациясининг ғўза илдиз ризосферасидаги микроорганизмларнинг сонига таъсири (Дўстлик тумани “Семурғ” ф/х тупроқларидан олинган намуналар билан ғўзанинг ювенил фазасида олинган тажриба натижалари)

Ризосфера тупроғи намуналари	Тупроқ микроорганизмлари		
	Аммонификаторлар	Споралилар	Актиномицетлар
	Минг/гр.абс.кур уқ тупроқ	Минг/гр.абс.к урук тупроқ	Минг/гр.абс.куру к тупроқ
Микроблар қўлланилмаган назоратдаги ўсимликлар ризосфераси	26,125±0,86	<u>58,84±0,74*</u>	5,85±0,39
<i>B. subtilis</i> СКБ-309 билан инокуляция қилинган ўсимликлар ризосфераси	78,275±0,61	38,52±1,02	7,9±0,26
<i>B.megaterium</i> СКБ-310 билан инокуляция қилинган ўсимликлар ризосфераси	86,4±0,52	109,25±0,96	8,02±0,59
<i>P.stutzeri</i> СКБ-308 билан инокуляция қилинган ўсимликлар ризосфераси	95,5±0,91	<u>122,95±0,823*</u>	8,06±0,29
Микроорганизмлар ассоциацияси билан инокуляция қилинган ўсимликлар ризосфераси	104,7±0,68	<u>132,5±1,03*</u>	17,84±0,47

Изоҳ 1.: $p \leq 0,05$ да аҳамиятли кўрсаткичларни қора чизик ва * белгиси билан ифодаланган.

Жадвалдан кўриниб турибдики, алоҳида микроорганизм билан инокуляция қилишга нисбатан ассоциациядан фойдаланиш

аммонификаторлар миқдорининг *B. subtilis* СКБ-309 га нисбатан 1,3 барабар, *B. megaterium* СКБ-310 га нисбатан 1,2 барабар, *P. stutzeri* СКБ-308 га нисбатан 1,12 марта кўп бўлишига сабаб бўлди. Споралиларнинг миқдори ҳам назоратга нисбатан 2,23 марта юқори эканлиги қайд этилди. Бу кўрсаткичлардан микроорганизмлар нафақат ўзларининг, балки бошқа тур микробларнинг ҳам яшаши учун тупроқда илдиз ризосфераси атрофида экологик макон яратишга сабаб бўлиши кўриниб турибди.

Ризобактерияларни шўрланиш стресси шароитида ўсимликка қандай таъсир этишини билиш мақсадида уларнинг якка ҳолдаги ва комбинацияси билан ҳам инокуляция қилинди. Натижалар эса кутилганидан ҳам кўра яққолроқ самарани кўрсатди. Улар 3.21–расмда акс эттирилган бўлиб, унда ғўза ниҳолларининг ташқи белгилари: барг сони, поя баландлиги, илдиз тизими тараққиётининг кучлилиги кабилар микроорганизмлар консорциумидан фойдаланиш алоҳида шаклидан кўра афзал эканлигини кўрсатди. Тажриба натижаларининг миқдорий таҳлили 3.15- жадвалда ўз ифодасини топган.

3.15-жадвал

Вегетацион тажрибаларда ғўза ўсимлиги (Ан-Боёвут-2 нави) га ризобактериялар билан инокуляциянинг таъсири, (тупроқдаги хлор ионлари миқдори 0,07%, сульфат ионлари миқдори 0,410%)

№	Тажриба варианты	Илдиз узунлиги, см	Поя узунлиги, см	Ўсимликларнинг куруқ оғирлиги
1	Назорат (инокуляция қилинмаган)	7,716±0,19	9,68±0,2	0,695±0,02
2	<i>B. subtilis</i> СКБ 309	7,844±0,04	12,58±0,15*	0,864±0,02
3	<i>P. stutzeri</i> СКБ-308	7,926±0,77*	14,5±0,27	0,809±0,029
4	<i>B. megaterium</i> СКБ 310	7,856±0,17	13,5±0,40	0,893±0,09*
5	Микроорганизмлар ассоциацияси	8,38±0,24*	16,52±0,40	1,04±0,05*

Изоҳ.1. ≤0,05 да аҳамиятли

Изоҳ 1.: аҳамиятли кўрсаткичларни қора чизиқ ва * белгиси билан ифодаланган.

Таҳлиллар натижасида, ассоциация билан ишлов берилган вариантларда илдиз узунлиги назоратга нисбатан 1,09 марта, поя узунлиги 1,7 марта, ўсимликларнинг қуруқ оғирлиги 1,5 барабар ортиқ бўлиши аниқланди. Алоҳида штаммлар билан ишлов берилган вариантларда эса бу кўрсаткичнинг ассоциацияга нисбатан бир мунча паст бўлиши кузатилди. *Bac.subtilis* СКБ 309 штамми қўлланилганда илдиз узунлиги назоратга нисбатан 1,02, поя узунлиги 1,3, ўсимлик қуруқ оғирлигининг 1,26 марта ортганлиги, *B.megaterium* СКБ 310 билан ишлов берилган ниҳолларда илдиз узунлиги 1,01 марта, поя узунлиги 1,4 марта, ўсимлик қуруқ оғирлигининг 1,3 барабарга, *P. stutzeri* СКБ 308 штамми таъсирида эса илдиз узунлиги 1,03, поя узунлиги 1,5 марта, ўсимлик қуруқ оғирлиги 1,3 барабар юқори бўлиши қайд этилди.



3.21 - расм. Шўрланган тупроқлар шароитида ғўза ўсимлигига бактериялар ассоциацияси билан инокуляция қилишнинг таъсири (вегетацион тажрибалар асосида суратга олинган).

Ризосфера микроорганизмларининг ўсимлик ҳосилдорлигига нисбатан самараси ўрганилганда ҳам ассоциатив тузилмада кўплаб кўрсаткичларнинг нисбатан юқори бўлиши қайд этилди ва бу натижалар асосида улар орасида синергетик эффект мавжудлиги аниқланди.

Шунга кўра, бизнинг фикримизча, микробиологик препаратлардан фойдаланишнинг рақобатбардош технологиясини реализация қилиш учун тирик микроорганизмлар ва уларнинг метаболитлари асосида тайёрланган стимуляторлардан биргаликда фойдаланиш самаралироқдир. Бунда микроорганизмлар популяциясининг интродукцияси натижасида биоценозда мавжуд экологик ва трофик боғланишлар тикланади. Чунки биргаликда кўлланиладиган штаммлар юқори даражада рақобатбардошлиги, ўзи эгаллайдиган муайян экологик макон учун мослашувчанлик хусусиятларига эга бўлади. Бунинг учун штаммлар ҳамжамияти юқори даражадаги фаол биокимёвий, физиологик кўрсаткичларни мужассамлаштирган бўлиши лозим. Юқоридаги тадқиқотларда кўрсатилгани каби маҳаллий штаммларнинг биологик фаол моддаларининг биргаликдаги таъсири натижасида, ўсимликлар ўсиши ва ривожланишини тезлаштириши ҳамда тупроқ унумдорлигини ошириши, стресс омилларга чидамлилик бериши каби полифункционал хусусиятли экологик тоза маҳсулот – биопрепарат олиш имконини бериши мумкин, деган хулосага келинди. Бундай препаратни олиш учун махсус технологияни ишлаб чиқиш зарур бўлади. Шунинг учун ҳам келгуси ишларимиз айнан ана шундай технологияни шакллантиришга қаратилди.

IV.БОБ МИКРООРГАНИЗМЛАР АССОЦИАЦИЯСИДАН ТАРКИБ ТОПГАН БИОПРЕПАРАТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

§4.1. Фитостимуляторлик хусусиятига эга бўлган ризобактериялар асосида комплекс ассоциатив тизимни шакллантириш технологияси

Микроорганизмларни даврий ўстиришдаги баъзи технологик кўрсаткичларнинг ризобактерияларнинг ИСК фаоллигига таъсирини ўрганиш учун ризобактерияларни ўстиришда даврий равишда ўстирилди. Тажрибалар давомида рН кўрсаткичи параметрлари 5-10 гача бўлган ораликда ўзгартириб борилди. ИСК миқдорининг мазкур параметрга мувофиқ ўзгариши тажрибалар давомида қайд этилди (4.1-жадвал).

4.1-жадвал

Ризобактерияларнинг ИСК фаоллигига рН кўрсаткичининг таъсири

Штаммлар	Стандарт LB озуқа муҳитининг рН кўрсаткичлари					
	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	ИСК миқдори мкг/мл					
<i>P.stutzeri</i> СКБ 308	12,36±0,26	15,86±0,47	18,42±0,32	21,77±0,71	19,4±0,79	9,8±0,97
<i>B.subtilis</i> СКБ 309	17,76±0,20	16,86±0,23	15,54±0,39	21,9±0,72*	20,7±1,1	14,94±0,88
<i>B.megaterium</i> СКБ 310	11,22±0,22	16,33±0,40	18,16±0,22	18,94±0,99	17,74±0,85	11,72±0,92
Микро- организмлар ассоциацияси	16,36±0,41	15,64±0,55	23,38±0,9*	20,78±0,78	19,94±0,8	11,72±0,92

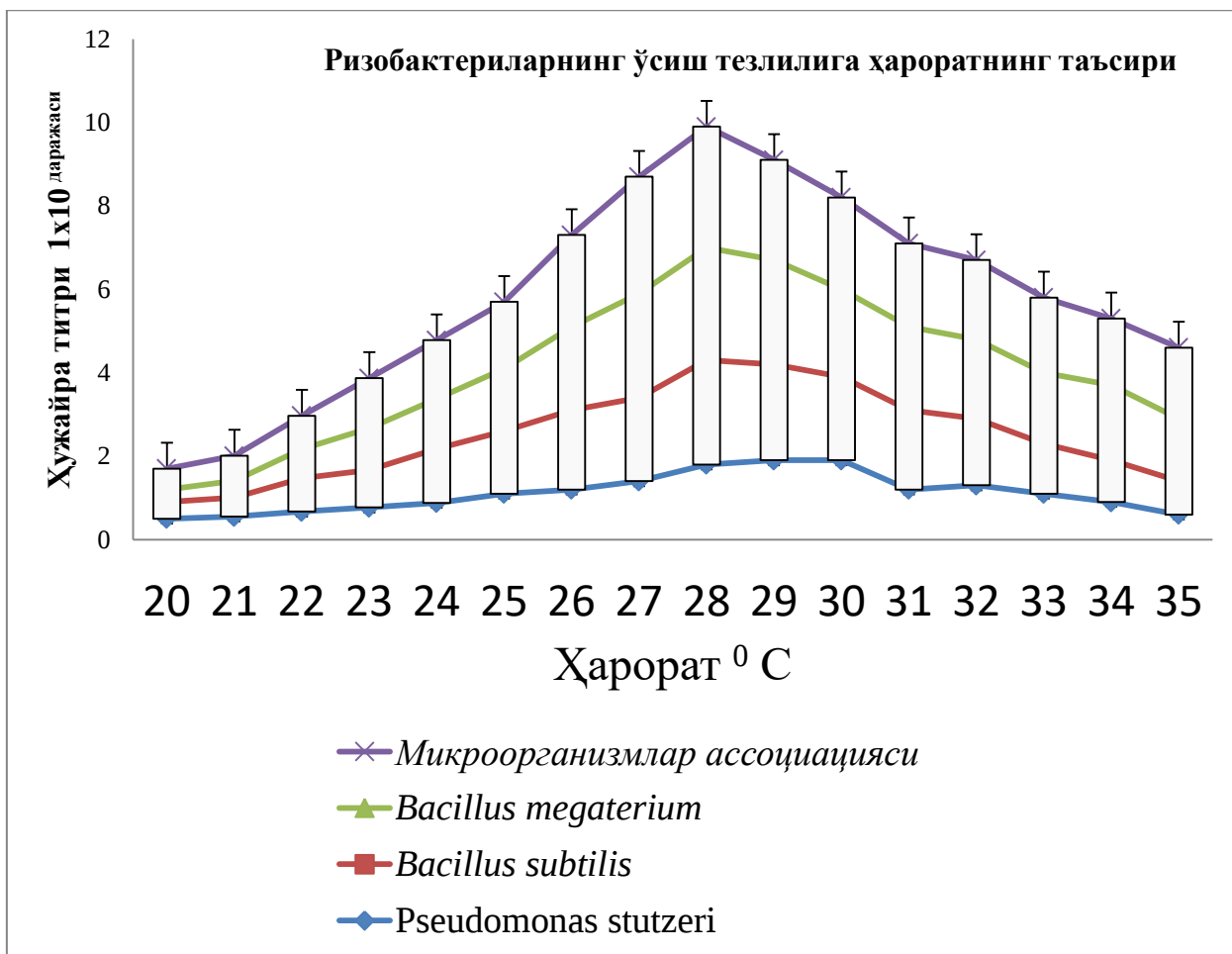
Изоҳ: $p \leq 0,05$ да аҳамиятли кўрсаткичларни қора чизик ва * белгиси билан ифодаланган.

Ризобактерияларнинг ИСК фаоллигига рН кўрсаткичининг таъсири ўрганилганда, *P.stutzeri* СКБ 308 штаммида рН-7,0 бўлганда, ИСК миқдори 18,42±0,32 мкг/мл бўлган бўлса, *B subtilis* СКБ 309 штаммида эса бу кўрсаткич 15,54±0,39 мкг/мл ни, *B.megaterium* СКБ 310 штаммида 18,16±0,22

мкг/мл ни ташкил эканлиги аниқланди. Микроорганизмлар ассоциациясида бу кўрсаткич $23,38 \pm 0,9$ мкг/мл га тенг эканлиги аниқланди. рН кўрсаткичи 8,0 бўлганда ИСК синтези миқдорий жиҳатдан мос равишда $21,77 \pm 0,71$; $21,9 \pm 0,72$; $18,94 \pm 0,99$ ва $20,78 \pm 0,78$ мкг/мл га тенг бўлганлиги қайд этилди. рН кўрсаткичининг 9,0 га ўзгартирилиши мазкур кўрсаткич бўйича натижаларнинг мос равишда $19,4 \pm 0,79$; $20,7 \pm 1,1$; $17,74 \pm 0,85$ ва $19,94 \pm 0,8$ мкг/мл бўлишига олиб келди. Тажриба натижаларига кўра, микроорганизмларни ўстириш учун оптимал кўрсаткич 7,0-10 гача эканлиги қайд этилди. Бу микроорганизмларнинг шўрланиш стрессига чидамлилиги билан изоҳланди.

Микроорганизмларни ўстириш ҳарорати ўсиш тезлигига таъсир этади, чунки у хужайра ичида кечадиган жараёнларнинг содир бўлишини белгиловчи омил ҳисобланади. Бундан ташқари ҳарорат хужайра метаболизми характериға, хужайраларнинг озуқа элементлари таркибига бўлган эҳтиёжининг шаклланишиға ҳам таъсир кўрсатади. Кўпчилик бактерияларда ҳароратнинг оптимал даражаси ўртасидаги тафовутлар жуда кам, максимал ҳарорат кўрсаткичи ўртасидаги фарқ эса (оптимал ҳароратдан $3-5^{\circ}\text{C}$ юқори бўлган) бир неча даражани ташкил этади, холос Минимал ҳарорат эса оптимал ҳароратдан 20-40 даража паст бўлиши ҳам мумкин [19; 175-б.]. Минимал ҳароратда ўстирилганда бактерияларни бирмунча узоқ вақт ўстиришға тўғри келади. Масалан, *E.coli* хужайраларнинг сони икки ҳисса ортиши учун уларни 8°C да ўстирилганда, 41 соат давомида ўстиришға тўғри келса, оптимал ҳароратда бунинг учун 21 минут кифоя бўлади [19].

Шунга кўра тадқиқотларда оптимал ҳароратни аниқлашда ризобактериялар консорциумининг оптимал концентрациясига эришиш учун етарли бўлган 10^9 КХБ /мл ҳисоблашда 20°C дан 34°C гача бўлган 8 та чегарада хужайраларнинг оптик зичлигини ҳисоблаш асосли деб топилди. Чунки кўплаб бактерияларда ўсиш тезлиги ҳароратнинг 2°C даражаға ортиши оралиғида ошиб боради ва Аррениус эгри чизиғи бўйлаб ўзгаради.



4.1. расм. Ризобактерияларнинг ўсиш тезлигига ҳароратнинг таъсири.

Шундай қилиб, тадқиқотлар натижасида ўсиш «Замин-М» биопрепаратининг концентранган эритмасини олиш учун 10×10^9 хуж /мл ҳарорат оптимуми $28 \pm 2^\circ\text{C}$ га тенг эканлиги аниқланди.

§ 4.2. Микроорганизмлар ассоциацияси асосидаги биопрепарат ишлаб чиқаришнинг принципиал жиҳатлари

Биотехнологик жараёнлар хилма-хил бўлиб, асосан бешта босқични ўз ичига олади. Бу босқичлар олинadиган мақсадли маҳсулотнинг турига ишлатиш соҳасига, олиниш усулларига қараб бир-биридан фарқ қилиши мумкин.

Биотехнологик жараёнларни асосий босқичлари қуйидагилардан иборат: озуқа муҳитини тайёрлаш, экув материални олиш, продуцент-

микроорганизмларни ўстириш, ферментация, мақсадли маҳсулотни ажратиб олиш ёки тозалаш [179; 1-бет. 218; 5-б.].

Биотехнологик жараённинг асосий элементи сифатида продуцент-микроорганизмлар ассоциацияси хизмат қилди.

Продуцент микроорганизмларнинг потенциал имкониятлари уларни технологиябоплиги биотехнологик чизманинг иқтисодий кўрсаткичларини белгилаб беради.

Ўстириш босқичи миқдор ва сифат жиҳатидан таърифланиши мумкин бўлиб, миқдорий кўрсаткич–ҳажмий самарадорлик граммлар (килограммлар)да 1м^3 ферментацион қурилмада 1 соатда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотга нисбатан ифодаланиб, жараённинг умумий мезони ҳисобланади ва маҳсулотнинг таннархини белгилаб берувчи асосий мезонлардан бири ҳисобланади. Биопрепаратлар ишлаб чиқаришнинг охириги босқичларида маҳсулотни ажратиб олиш ёки мақсаддан келиб чиққан ҳолда уларни тозалаш ишлари амалга оширилади. Бу босқичларнинг асосий мақсади- керакли маҳсулотнинг товар шаклини тайёрлашга қаратилади.

Биопрепарат ишлаб чиқаришни такомиллаштиришга қаратилган биотехнологик жараёнларнинг асосий вазифаси, микробиологик синтез давомида ҳосил бўлган ҳужайра ичида ёки ҳужайра ташқарисида тўпланадиган мақсадли маҳсулотни иложи борица камроқ йўқотишдан иборат бўлади.

Товар кўринишидаги маҳсулот саноатда 3 хил шаклда ишлаб чиқарилади, қуруқ маҳсулот (кукун, гранула, майда дисперсион бўлақлар), пастасимон ва суюқ ҳолда (концентрат 50% гача қуруқ модда сақлайди).

Микробиологик синтезда қўлланиладиган озуқа муҳитларининг таркиби жуда хилма-хилдир. Бу продуцент-микроорганизмларнинг озиқланишига боғлиқ бўлиб, у ёки бу модданинг биосинтезини таъминлашда мувофиқ келадиган озуқа муҳитини танлаш имконини беради. Ҳар қандай озуқа муҳити таркибига сув, углерод, азот, фосфор, бирикмалари ва бошқа минерал моддалар, витаминлар киради. Микроорганизмларнинг у ёки бу

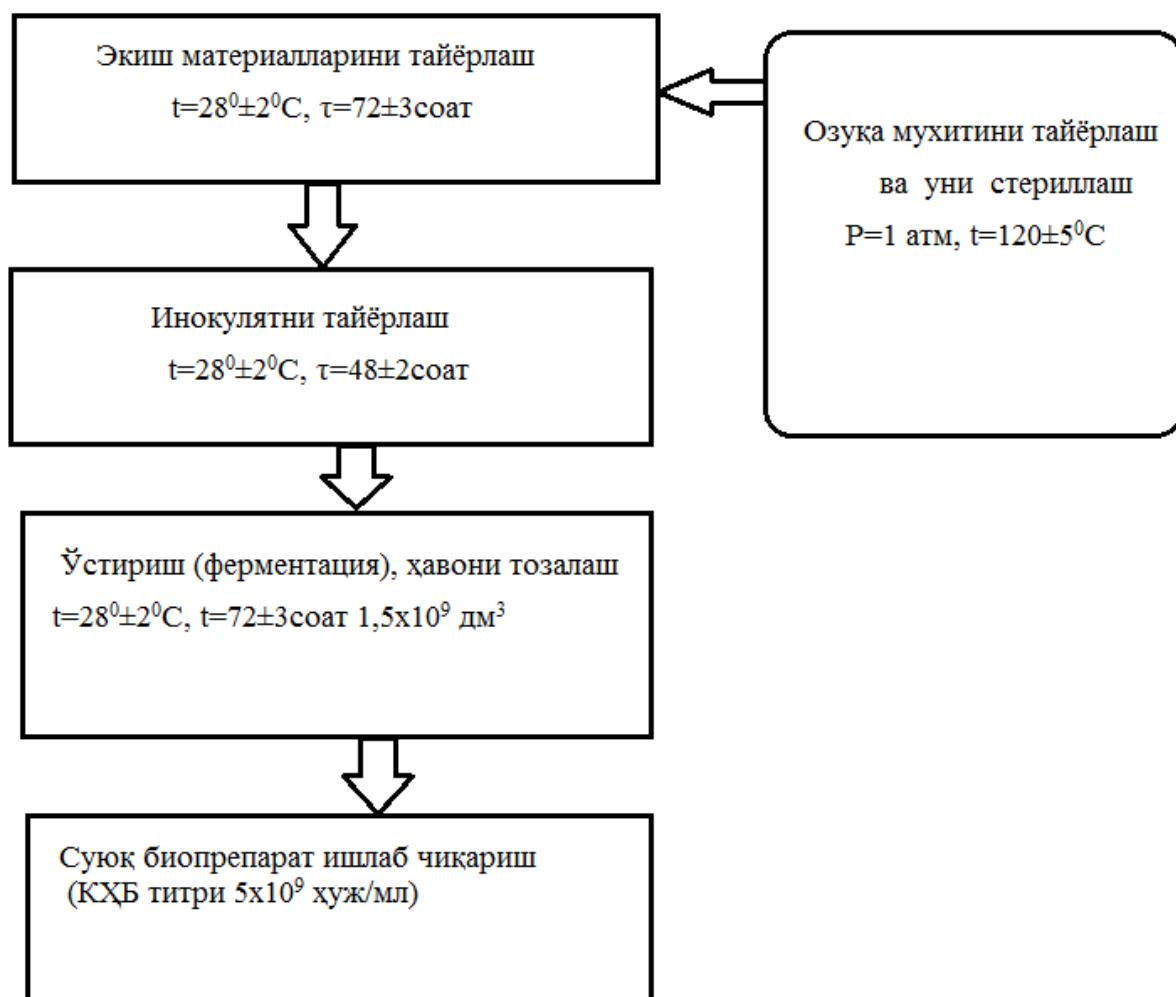
бирикмаларга эҳтиёжи штаммнинг физиологик хусусиятлари билан боғлиқ бўлади. Тўлиқ таркибли озуқа муҳитлари турли хил микдорда (10^{-3} - 10^{-4} М) минерал элементларни ҳам сақлайди. Мақсадли маҳсулотни олишга мўлжалланган хом-ашё қиммат ва ноёб бўлмаган, осон топиладиган, маҳсулот бўлиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Кўпинча озуқа муҳити компонентлари сифатида озиқ-овқат саноати чиқиндиларидан кенг фойдаланилади [218; 34-б.].

Озуқа муҳитларини таёрлашда асептика қоидаларига риоя қилиш талаб этилади. Биотехнологияда озуқа муҳитларини зарарсизлантришда термик ва бошқа замонавий ишлов бериш усуллари (автоклавлаш, мембрана фильтларидан ўтказиш, стериллаш, қайнатиш ва ҳ.к) дан фойдаланилади. Микроорганизмларнинг споралари юқори ҳароратга ўта чидамли, шунинг учун айнан бактериал спораларнинг бор ёки йўқлиги озуқа муҳитини стериллашда ҳарорат режимини белгиловчи омил бўлиб ҳисобланади.

Ҳавони стериллашда фильтрлаш ва ультрабинафша нурлардан ҳам фойдаланилади.

Экиш материални олишнинг биринчи босқичида бактерияларни ўстиришда микроорганизмларни чайқатиб ўстирувчи термостатли қурилма УВМТ-12-250 (НПО ЭЛИОН, Россия) дан фойдаланган, Кн 2-250-34/40ТХС-ГОСТ 25336-88 бўйича Кн 1-2501-1000 -2 Эрлейнмейер колбаларида 220 айл/мин тезликда 28°C ҳароратда 72 соат давомида ГПБ (ГПБ Himedia; Ҳиндистон) озуқа муҳитида ўстирилган, бунда экиш материалнинг концентрацияси 5% ни ташкил этди. Ўстиришининг иккинчи босқичида 20 л озуқа муҳити сақлаган идишга 7-9% ли микдорда титри $1,5 \times 10^9$ хуж/мл дан кам бўлмаган 1 босқичда тайёрланган экиш материални қўшилиб, 72 соат давомида 28 даража ҳароратда ўстирилган ва биопрепаратнинг суюқ шакли олинди. Биопрепаратни тайёрлашда юқорида келтирилган талаб ва босқичларга риоя қилинган ҳолда тажриба тадқиқотлари олиб борилди. Ризобактериялар штаммларининг консорциумидан иборат биопрепаратнинг

суюқ шаклини ишлаб чиқаришнинг процессуал (вақтга боғлиқ равишда ўзгарадиган жараёнлар) схемаси 4.2- расмда келтирилди:



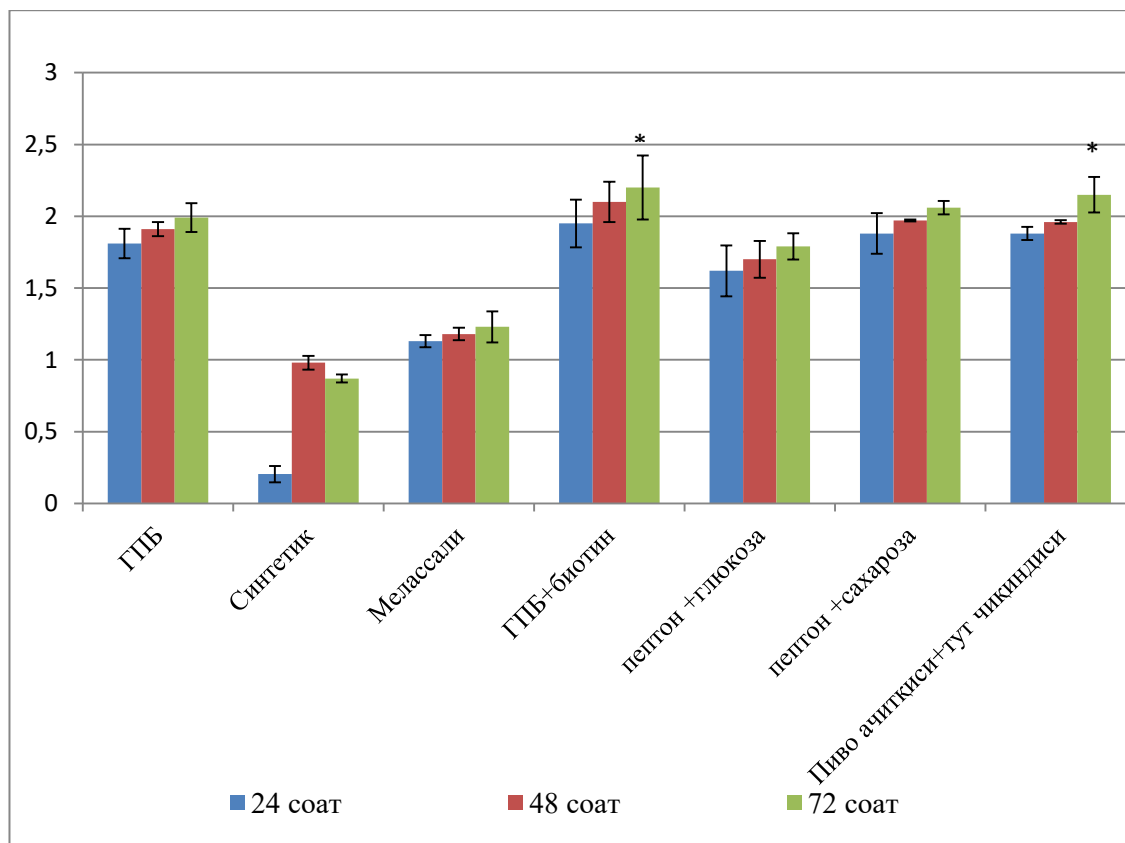
4.2-расм. Биопрепаратнинг суюқ шаклини ишлаб чиқаришнинг принципиал чизмаси.

§4.3 .Биопрепаратни ташкил этувчи микроорганизмларни ўстиришда озуқа муҳити таркиби ва ўстириш шароитларини оптималлаштириш

Изланишлар давомида озуқа муҳити компонентлари сифатида турли манбалардан фойдаланилди. Азот манбаи сифатида аммоний тузлари, пептон, ачитқи экстракти, маккажўхори уни ва ҳоказолар қўлланилди. Углерод манбаи сифатида глюкоза, сахароза, меласса кабилар ишлатилди. Озуқа муҳитларининг турлари ва таркиби фарқ қилгани сари, уларнинг таркибий компонентлари миқдори ҳам ўзгартириб борилди.

Биопрепарат таркибига кировчи ризобактериялар штаммларини ўстиришда 28⁰С ҳароратда 24-48-72 соат давомида турли хил озуқа муҳитларидан фойдаланилди (4.3-расм).

Экув материалыни олишда энг мувофиқ келадиган озуқа муҳити ГПБ +биотин озуқа муҳити эканлиги аниқланди ва бунда экув материалынинг концентрацияси муҳит ҳажмининг 5-10% ини ташкил этди.



4.3-расм. Турли хил озуқа муҳитларининг ризобактерияларнинг ўсишига таъсири.

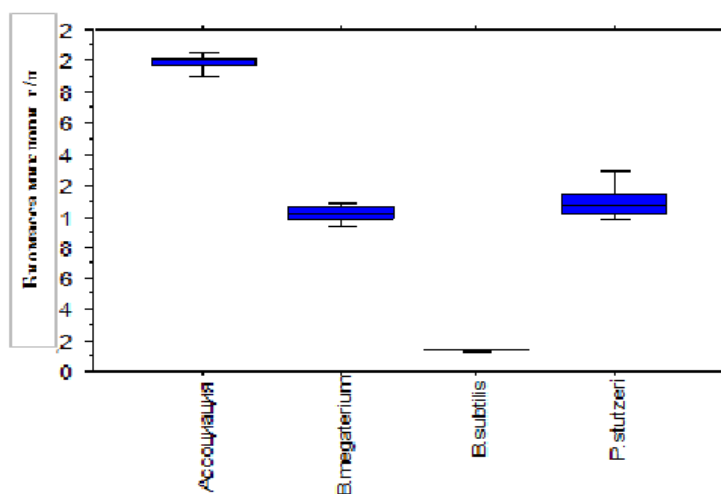
Изоҳ: $p \leq 0,05$ да аҳамиятли кўрсаткичларни * белгиси билан ифодаланган.

Экув материалыни олиш мақсадида ўстириляётган микроорганизмларга турли озуқа муҳитлари берилиши натижасида азот манбаи сифатида берилган маккажўхори унидан фойдаланилганда, кўп микдорда биомасса тўпланишига қарамасдан уларни фойдаланишда, яъни микроорганизмларни даврий ўстиришлар жараёнида она културани сақлаб туриш даврида бегона микрофлора билан зарарланиш даражасининг юқори бўлганлиги қайд

этилди. Ҳаттоки, баъзан ҳали дастлабки култураларнинг субстратга экилмасидан олдин ҳам бузилиши кузатилганлиги боис, бундай компонентлардан препарат учун она култура олиш босқичидаёқ воз кечилди.

Ризобактерияларни сунъий озуқа муҳитларида ўстиришда углевод манбаи сифатида ишлатилган сахароза, глюкозадан фойдаланилганда юқори натижаларга эришилган бўлса ҳам (5-20 г/л), уларнинг қимматли компонентлар эканлиги жиҳатидан, арзон компонент бўлган мелассададан ҳам фойдаланишга ҳаракат қилинди.

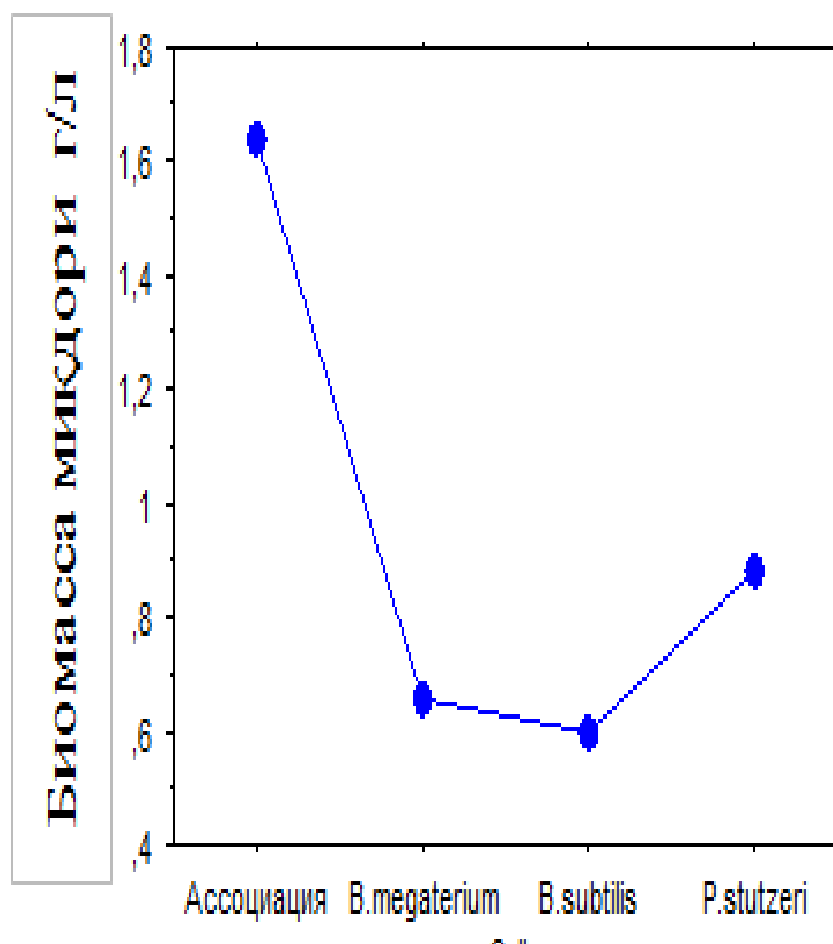
Озуқа муҳитига маҳаллий хом ашё тут шиннисини 5 мл/л миқдорида бериб борилиб, уларда биомасса тўпланиш интенсивлиги ўрганилди. Барча штаммлар учун углерод манбаи сифатида қўлланилган глюкозанинг оптимал миқдори 20 г/л бўлиб, 72 соат ичида *P.stutzeri* СКБ308 штаммида озуқа муҳитида $1,098 \pm 0,11$ г/л; *B.subtilis* 309 СКБ 309 штаммида $1,035 \pm 0,2$ г/л; *B.megaterium* СКБ 310 штаммида $1,02 \pm 0,29$ г/л; микроорганизмлар ассоциациясида эса $1,915 \pm 0,14$ г/л миқдорда биомасса тўпланишига эришилди. Бу кўрсаткичлар айтиш штаммлар учун озуқа муҳитида 5 г/л миқдорда глюкоза қўлланилган озуқа муҳитидагига нисбатан мос равишда қарийб 1,65, 1,6, 1,76 ва 1,56 марта кўпроқ бўлганлиги қайд этилди (4.4-расм).



4.4-расм. Пептонли озуқа муҳити+глюкозанинг биомасса ҳосил бўлишига таъсири

Микроорганизмларни ўстиришида сахарозанинг миқдори 5 г/л га тенг бўлганда, *P. stutzeri* СКБ308 штаммида 72 соат ичида озуқа муҳитида $0,88 \pm 0,027$ г/л; *B.subtilis* СКБ309 штаммида $0,76 \pm 0,10$ г/л; *B.megaterium* СКБ310 штаммида $9,8 \pm 0,19$ г/л; микроорганизмлар ассоциациясида эса $2,06 \pm 0,012$ г/л миқдорда биомасса тўпланди.

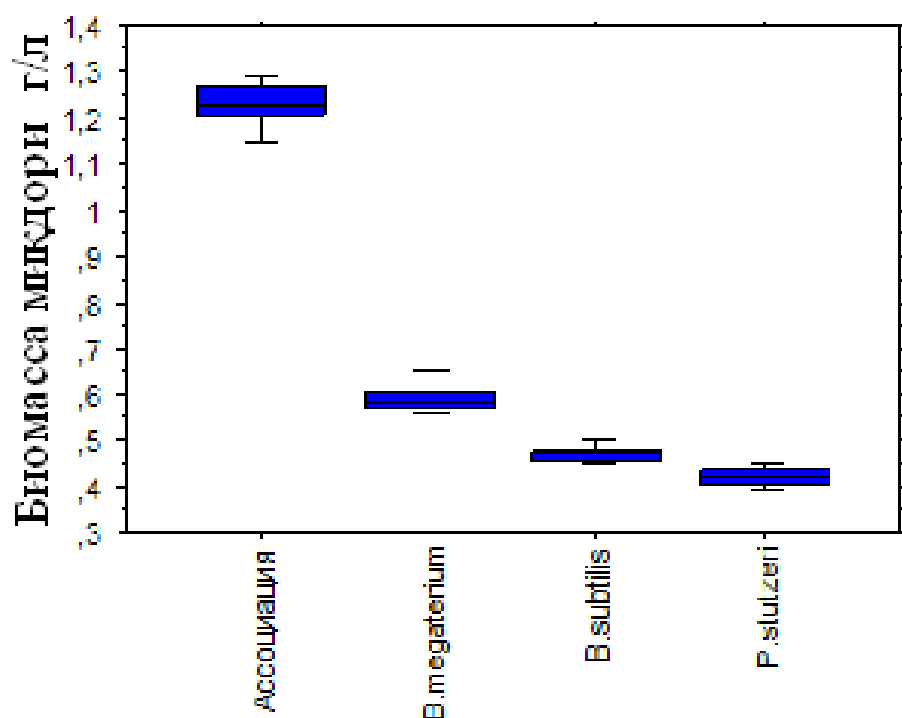
Бироқ сахарозанинг микроорганизмлар учун алоҳида ўстирилган пайтда қулай углерод манбаи бўла олмаслигини, яъни микроорганизмларда оптимал даражада ҳосил бўлиши мумкин бўлган 15-20% биомассани бера олмагани, уларни микроорганизмлар ассоциацияси ҳолида ўстирилгандагина бу кўрсаткичга эришиш мумкинлиги аниқланди (4.5-расм).



4.5-расм.Пептонли озуқа муҳити+сахарозанинг биомасса ҳосил бўлишига таъсири

Углерод ва энергия манбаи сифатида қўлланилган мелассанинг 5 г/л концентрацияси *P. stutzeri* СКБ308 штаммида 24 соат ичида озук муҳитида $0,42 \pm 0,10$ г/л; *B. subtilis* 309 СКБ 309 штаммида $0,45 \pm 0,19$ г/л; *B. megaterium* СКБ310 штаммида $0,59 \pm 0,20$ г/л; микроорганизмлар ассоциациясида эса $1,23 \pm 0,16$ г/л миқдорда биомасса тўпланишига олиб келди. Аммо озук муҳити таркибида 20 г/л миқдорда меласса қўшилганда, юқоридагиларнинг акси ўлароқ, биомассанинг мос равишда қарийб 1,4; 1,27; 1,25; 1,26 карра кўп тўпланганлиги қайд этилди.

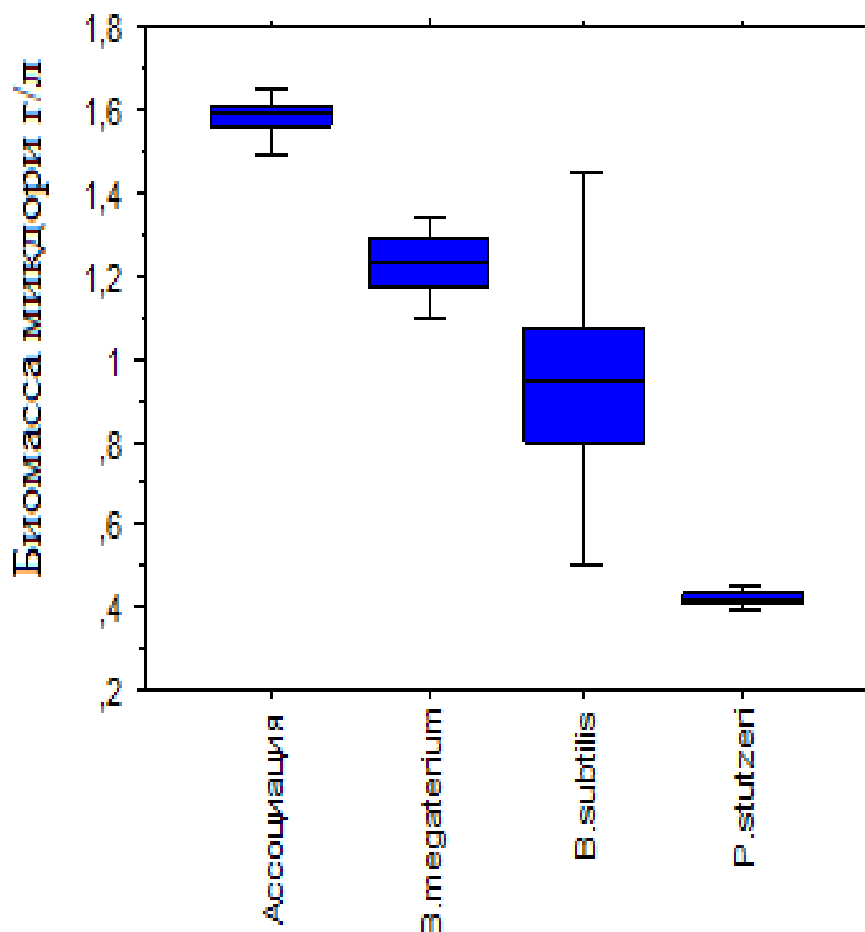
Олинган маълумотлар асосида мелассанинг таркибидаги углеводлар миқдорининг минималлиги боис, озук муҳитига унинг оптимал миқдордаги углеводларга эквивалент миқдорда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлиши хулоса қилинди (4.6-расм).



4.6-расм. Ризобактериялар ўстирилаётган пептонли озук муҳитига берилган мелассанинг таъсири

Маҳаллий хом ашё сифатида қўлланилган тут шиннисининг ризобактерияларни озук муҳитида кўпайишига ижобий таъсир этишини ва

унда саноат миқёсида микроорганизмларни ўстириш учун белгиланган параметрларга яқин миқдорда биомасса тўпланишига сабаб бўлди. Яъни ўстиришнинг 24 соатида $1,1 \pm 0,46$; $0,95 \pm 0,34$; $1,23 \pm 0,09$ ва $1,58 \pm 0,06$ г/л миқдорда биомасса тўпланишига эришилди (4.7-расм).



4.7-расм. Ризобактериялар ўстирилаётган пиво ачитқиси сақловчи озуқа муҳитига берилган тут чиқиндисининг таъсири

Ризобактерия штаммларнинг ассоциациясидан ташкил топган биопрепарат олишнинг технологик линияси

Технологик жараённинг босқичлари. Микроорганизмларни суяқ озуқа муҳитларида ўстириш қуйидаги босқичлардан иборат бўлди:

- Озуқа муҳитини тайёрлаш, стериллаш ва совутиш;
- Экув материалини тайёрлаш;

- Продуцент микроорганизмлар штаммларини ўстириш;
- Биопрепаратларни қадоқлаш ва сақлаш.

Экув материални тайёрлаш лаборатория шароитида амалга оширилди. Бу босқич икки қисмдан иборат бўлиб:

- 1) лиофил қуритилган штаммларни фаоллаштириш ва каттик озук муҳитлари сиртида кўпайтириш (72 ± 2 соат давомида $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ҳароратда);
- 2) инокулятни тайёрлаш. Экув материални суяқ озук муҳитига кўчириб ўтказиш, 48 ± 2 соат давомида $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ўстириш.

Экув материални олиш учун бактерияларни ўстиришда микроорганизмларни чайқатиб ўстирувчи термостатли қурилма УВМТ-12-250 (НПО ЭЛИОН, Россия) дан фойдаланиб, Кн 2-250-34/40ТХС-ГОСТ 25336-88 бўйича Кн 1-2501-1000 -2 Эрлейнмейер колбаларида 220 айл/мин тезликда 28°C ҳароратда 72 соат давомида ГПБ (ГПБ HIMEDIA; Ҳиндистон) озук муҳитида ўстирилди, бунда экув материалнинг концентрацияси 5-10% ни ташкил этди. Ўстиришининг иккинчи босқичида ГОСТ 10117.2-2001 бўйича олинган 20 литрли шиша балонлардан фойдаланилди. Ҳар бир баллонга 14 л озук муҳити сақлаган 7-9% ли миқдори титри 5×10^9 хуж/млдан кам бўлмаган 1 босқичда тайёрланган экув материални асептик қодаларга қатъий риоя қилган ҳолда қўшилиб, 72 соат давомида 28°C ҳароратда ўстирилди. Тайёр экув материални таркибида 5×10^9 хуж/млдан кам бўлмаган продуцент-микроорганизмлар мавжуд бўлишига қадар ўстирилди. Кейинги босқичларни Қорақалпоғистон Республикаси Амударё тумани “Манғит-минерал” корхонаси шароитида олиб бориш лозим деб топилди. Тайёр биопрепарат озук муҳити билан бирга микроорганизмларнинг култураларидан иборат бўлди. Кейин микроорганизмларнинг 5; 10; 20 л дан қилиб қадоқланди ва сақлаш учун омборхонага ёки ишлатиш учун фермер хўжаликларига жўнатилди.

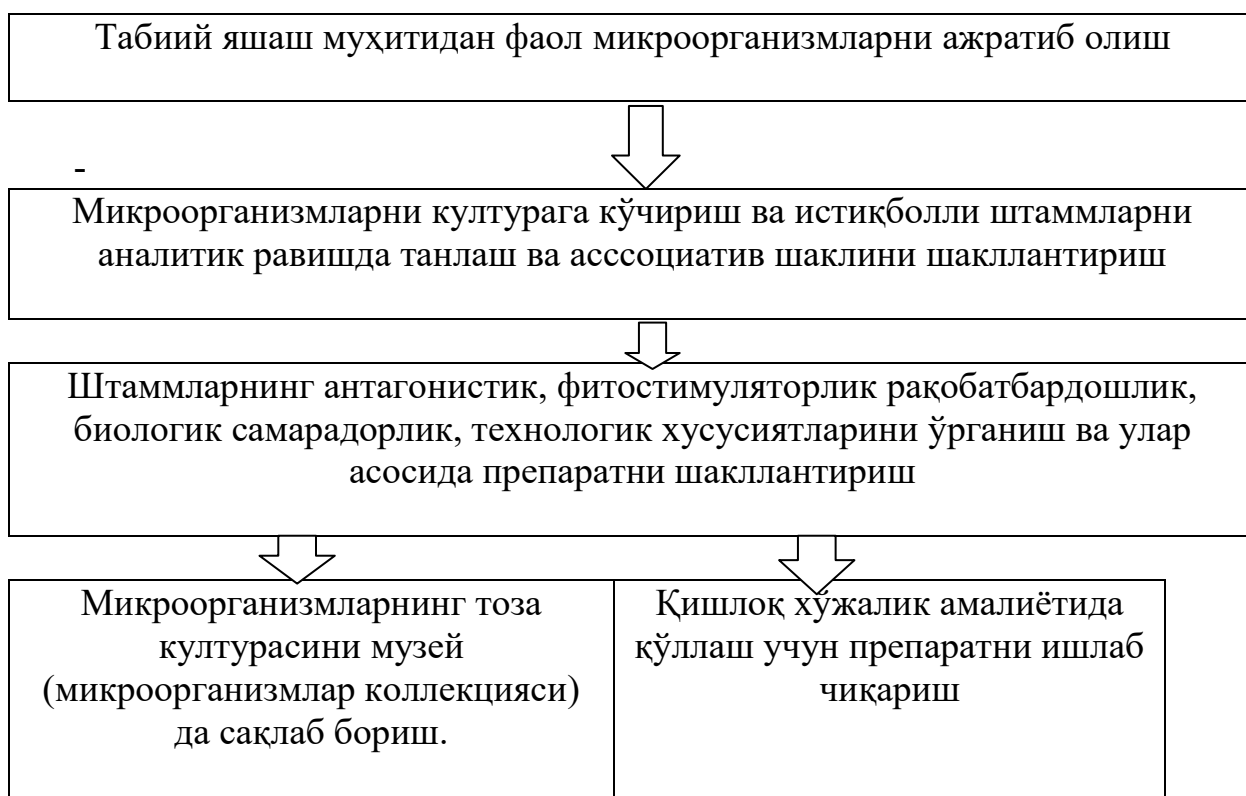
Тадқиқотлар натижасида 3 хил ризобактерия учун ҳам мувофик келадиган ризобактерияларни ўстириш оптимал параметрлари қуйидагилар деб аниқланди (4.2-жадвал).

4.2-жадвал

Ризобактерияларни ўстиришнинг оптимал параметрлари

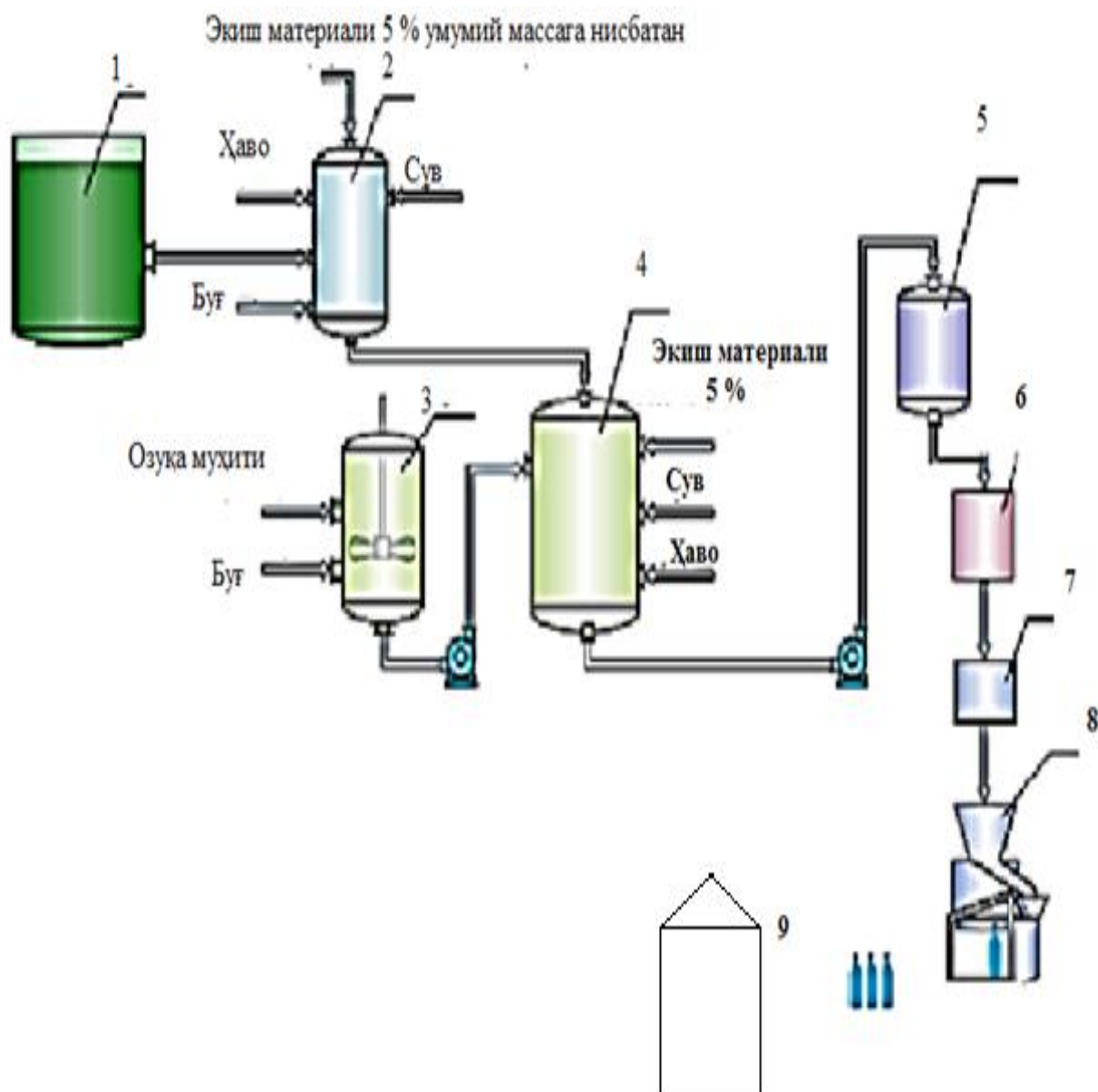
Параметрлар	Кўрсаткичлар
Ўстириш давомийлиги	72±3
Ҳарорат, С ⁰	28
рН кўрсаткичи	7-8,0
Чайқатиш интенсивлиги, айл/мин	150±5

Тажрибалар натижасида биопрепарат олиш учун комплекс ассоциатив тизимни шакллантириш учун қуйидаги тартибдаги регламентни асос қилиб олинди:



Шундай қилиб, юқоридаги босқичлар кетма-кетлигидаги маҳаллий ризобактерия штаммларидан полифункционал комплекс биопрепарат олиш технологияси шакллантирилди. Ушбу биопрепарат энг аввал Жиззах вилояти

Жиззах тумани “Заминдор” фермер хўжалигида муваффақиятли синалганлиги боис унга «Замин-М» номи берилди.



4.8 –расм. «Замин-М» препаратини суюқ шаклини ишлаб чиқаришнинг технологик чизмаси.

1. Озуқа муҳити тайёрлаш идиши
2. Дастлабки экув материалини ўстириш инокулятори
3. Асосий озуқа муҳитини тайёрлаш идиши
4. Асосий ўстириш ферментёри
5. Биомассани йиғиш идиши
6. Биомассани сақлаш идиши
7. Дозатор
8. Қадоқлаш ускунаси
9. Омборхона.

§4.4. Ризобактерияларни биополимерларнинг гелида иммобиллаш

Микробли биопрепаратларга қўйиладиган асосий талаблардан бири, уларни асосий компонентлари бўлган тирик продуцент микроорганизмларни микдорини ва уларни ҳаётий фаолиятини бир меъёрга узоқ муддатга сақлаб қолиш билан боғлиқ [7; 349-б.]. Айнан мана шу талаб биопрепаратни иқтисодий самарадорлигига ҳам тўғридан-тўғри таъсир кўрсатади. Одатда, 1г (қуруқ препарат) ёки бир мл (суёқ препарат) биопрепарат таркибига асосий таъсир кўрсатувчи продуцент микроорганизмларни (уларни биологик объект ҳам деб юритилади) микдори 1×10^8 КХБ деб қабул қилинган. Бу кўрсаткични пасайиб кетиши, биопрепаратни сақлаш муддатини ва иқтисодий самарадорлигини қисқартиради. Шу сабабли, биологик объект ҳисобланган микроорганизмларни ҳужайраларни ҳимоя қилиш усуллари танлаш бўйича олиб бориладиган тадқиқотлар долзарб ҳисобланади [55; 15-б].

«Замин-М» биопрепарати шўрланган шароитда ўстириладиган ўсимликлар ризосферасида, шундай шароитда яшашга мослашган кўплаб ва хилма хил, мураккаб компонентли тизимда узоқ муддатда (уруғдан ҳосилгача бўлган даврда) самарали фаоллик кўрсатиши лозимлигини эътиборга олган ҳолда ушбу тадқиқотни юқорида акс эттирилган муаммоларни ҳал қилишга қаратилди.

Маълумки, стресс шароитига чидамли ва юқори фаолликка эга бўлган микроорганизмларни янада узоқроқ муддатда сақлашнинг самарали усулларида бири тирик ҳужайрани имобилизация қилиш усули ҳисобланади [235; 86-б.].

Имобилизациянинг хилма хил усуллари маълум бўлиб, агросаноат амалиётида фойдаланишга қулай бўлган усул, ҳужайраларнинг гидроколлоидли мембраналарга киритиш ҳисобланади. Чунки бу усул энг аввало, тирик ҳужайраларни ташқи муҳит таъсиридан яхши ҳимоя қила олиши билан бирга, уларнинг озиқланишига ҳамда метаболизм натижасида

ҳосил бўладиган моддаларни доимий равишда чиқиб туришига ҳалақит қилмайди [28; 45-46-б.; 240; 4161-б.].

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, агросаноат амалиётида ишлатиладиган иммобилланган микроб ҳужайралари олиш учун бир қатор талаблар қўйилади. Бу талаблар қўйидагилардан иборат бўлиши мақсадга мувофиқ бўлади:

- иммобилизация учун ташувчи сифатида танланган маҳсулот, биологик табиатга эга бўлиши (ушбу хусусият, уларни тупроқ шароитида тез ва зарарсиз парчаланишини таъминлайди) ;

- агросаноат амалиётида ишлатиладиган биопрепаратлар, иммобилизация қилингандан кейин, нозик қалинликка эга бўлган юпқа мембрана ҳосил қилиши керак бундай хусусият ҳужайрани озикланишига ва унда содир бўладиган метаболизмга зарар етказмайди.

- мембраналар – намликка тушганда тез эриб кетиши (1-2 соатда) (бу хусусият, биообъект фаолиятини чегаралаб қўймайди);

- мембраналарни сақланиш муддатида биологик объектларни фаоллиги пасаймаслиги, уларни КХБ титри биопрепаратга қўйилган талабдан кам бўлмаслиги керак.

Мана шундай шароитдаги иммобилизацияни биологик катализатор (ҳужайра)лар ҳамда уларни ўзаро муносабатлари натижасида ҳосил бўладиган метаболитлар билан енгил алмаша оладиган ва зарур бўлганида уларни бир-биридан ажратиб турадиган ҳужайралараро физик ҳолат сифатида қараш мумкин. Албатта иммобилизация жараёнининг сифатли кечишида эътиборга сазовор бўладиган энг муҳим омиллардан бири бу ташувчи танлаш ҳисобланади. Ташувчи сифатида биополимерлардан фойдаланиш эса бир қанча устуворликка эга бўлиб, тирик бактериялар ҳужайраларини биополимерлар гелига киритиш, иммобилизация жараёнини оддий шароитда ўтказишга имкон беради, аммо, танланган ташувчи (биополимер), тирик ҳужайра билан атроф-муҳит орасида газ алмашинувини таъминлай оладиган ғовакчалар сақлаши шарт. Маълумки, биополимерлар,

куюлиш, қотиш, намликни сақлаб туриш, мураккаб структурага (тирик хужайра) га эга бўлган системаларни барқарорлаштириб туриш каби ўта ноёб хусусиятларга эга.

Мўлжалланган тадқиқотларимизни амалга ошириш мақсадида биз хайвон (желатин) ва ўсимликлардан олинадиган биополимерлардан фойдаландик.

Бу танлов қуйидагилар асосида амалга оширилди: биринчидан, желатин ва агар-агар молекулалари, сув молекулалари билан ўзаро муносабатга киришиш хусусиятига эга бўлган атомлар гуруҳидан ташкил топса ҳам уларнинг хусусиятлари бир-бирларидан кескин фарқ қилади; иккинчидан етарли даражада узунликка эга бўлган бу биополимерлар марказида сув молекуласи билан ўзаро муносабатга киришувчи ва макромолекулаларни гидрат қобиғини яратувчи марказлар сақлайди.

Тадқиқотлар Himedia (Ҳиндистон) фирмаси ишлаб чиқарган агар-агардан фойдаланилди. Желатин эса турли хил молекуляр оғирликка эга бўлган полипептидлар аралашмасидан иборат.

Ҳозиргача агар-агар ва желатин бу мақсадда биргаликда ишлатилмаган, бу эса, ўтказилган тадқиқотларни долзарб эканлигини олинган натижаларни эса илмий янгилик эканлигига гувоҳлик бера олади.

Ишлатилган макромолекулаларни кимёвий табиатига боғлиқ равишда гель ҳосил бўлиш шароитлари ҳар-хил бўлиши мумкин (4.3.-жадвал).

Ҳар иккала биополимер (желатин ҳам, агар-агар ҳам) ризосфера бактерияларини иммобилизация қилиш учун қулай ташувчи ҳисобланадилар, чунки, уларни ҳар иккаласи яхши диффузияланиш хусусиятларига эга, газ алмашиб туриш учун қулай бўлган очиқ ҳамда оптимал ўлчамдаги ғовакчалар ҳам ҳосил қиладилар.

Бу ғовакчалардан бактериялар чиқиб кетмайди, озуқа муҳити элементлари ҳамда микроорганизмларни ўсиши давомида ҳосил бўладиган газсимон моддалар эса бемалол ўтиб тураверади. Гель муҳитнинг рН кўрсаткичи 4,0-4,5 га тенг бўлганда яхшироқ ҳосил бўлади, бу эса ризосфера

бактерияларининг фаолият кўрсатиши учун деярли оптимал шароит ҳисобланади.

4.3.-жадвал

Биополимерларни таъсир этишининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Желатин	Агар-агар
Оптимал таъсир этишнинг рН кўрсаткичлари	4,5-10,0	5,5-11,0
Гель ҳосил бўлиш шароитлари	Қотиш ҳароратидан пастроқ	Қотиш ҳароратидан пастроқ
Эриш муддати, минут	26,0 минутдан кўп эмас	28,0 минутдан кўп эмас
Намлиги %	16% дан кўп эмас	19% дан кўп эмас
Кул моддалари миқдори %	2,0% дан кўп эмас	3,0% дан кўп эмас

Бундан ташқари желатинда глутамин кислотаси ва аргинин миқдори кўпроқ, агар-агарда эса, бактерияларни ривожланишлари учун зарур бўлган барча компонентлар етарли миқдорда учрайди, шунинг учун ҳам, иммобилизация учун ташувчи сифатида танлаб олинган ҳар иккала биополимер ризосфера бактерияларининг фаолият кўрсатишини барқарорлаштиради. Танланган биополимерни миқдорий муносабатларини аниқлаш мақсадида қуйидаги тартибда қўшимча тажрибалар ўтказилди:

1. Биополимерларни 0,9% ли NaCl даги эритмасини тайёрлаш (0,8 атм да 15 минут давомида стерилизация ёки узок муддатда (1,0 соат) $98\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ да пастеризация қилиш ва уларни $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ гача совутиш;

2. Оптималлаштирилган озуқа муҳитида ўстирилган *Bacillus subtilis* СКБ-309, *Bacillus megaterium* СКБ-310, *Pseudomonas stutzeri* СКБ-308

бактериялар суспензиясини тайёрланган биополимерлар билан 30-32 °C да 20-30 мин давомида доимий равишда аралаштириб туриш;

3. Аралашмани стерил ҳолатдаги махсус шиша идишларга юпқа қилиб суртиб чиқиш (15-20 мин давомида плёнка ҳосил қилишигача совитиш);

4. Герметик ёпилган ва мембраналар тутувчи идишларни 2,0-4,0°C да тажрибалар ўтказиш учун сақлаб қўйиш.

Барча тажрибалар 3-5 марта қайтаришда олиб борилди ва мембраналар сифати кўрсаткичларига биополимерларнинг таъсирини аниқлаш мақсадида уларнинг миқдори ўзгартириб турилди. 4.4.-жадвалда бу тажрибаларни ўтказиш чизмаси ва олинган натижаларнинг баъзи кўрсаткичлари келтирилган.

4.4- жадвал

Иммобилланган бактериял хужайралар учун ишлатилган биополимерларни олиш чизмаси

Тажриба рақами	Биополимерлар эритмасининг концентратияси	Желатиннинг миқдори, г/100 граммда	Агар-агарнинг миқдори г/100 граммда	0,9% ли NaCl эритмасининг миқдори, мл
1-тажриба	5	1,6	3,4	95
2-тажриба	10	3,4	6,6	90
3-тажриба	15	5,0	10,0	85
4-тажриба	20	6,6	13,4	80
5-тажриба	25	8,4	16,6	75

Ишлатилган биополимерлар композициясининг таркибига боғлиқ равишда мембраналарнинг кўрсаткичлари ўзгарганлиги кузатилди.

Тайёрланаган мембраналар сифатини, уларни физик-кимёвий ва органолептик ҳамда микробиологик кўрсаткичлари бўйича аниқлаб чиқилди. Бу тажрибалар натижалари 4.5 ва 4.6.-жадвалларда келтирилган. Жадвалларда келтирилган маълумотлар, биополимерларни концентратияси ошиб борган сари сувнинг фаоллиги пасайиб, қуруқ моддаларни миқдори

ошиб боришини, ҳамда (мембрананинг) pH кўрсаткичи эса ўзгаришсиз қолишини кўрсатиб турибди.

4.5-жадвал

Мембраналарни физик-кимёвий тавсифи

Тажриба рақами	Қуруқ модданинг миқдори (г)	Биополимер эритмасининг динамик ёпишқоқлиги, мПа·с.	Сувнинг фаоллиги (αv)	pH кўрсаткичи
1-тажриба	5,63±0,15	8,25	0,870	4,37
2-тажриба	10,47±0,21	10,75	0,862	4,40
3-тажриба	13,45±0,27	13,15	0,858	4,38
4-тажриба	19,90±0,30	18,45	0,853	4,39
5-тажриба	23,10±0,30	24,35	0,841	4,37

4.6.- жадвал

Мембраналарнинг оргонолептик кўрсаткичлари

Тажриба рақами	Ташқи кўриниши	Консистенцияси	Таъми ва ҳиди	Ранги
1-тажриба	Мембрана ҳосил бўлмайди			
2-тажриба				
3-тажриба	Тўғри шаклли стандарт оғирликка ва ўлчамга эга	Юмшоқ структурасини кийинчилик билан ушлаб туради	Ҳиди ва таъми йўқ	Оқиш
4-тажриба		Шаклланган, қаттиқ, структураси, аниқ	Ҳиди ва таъми йўқ	Оқиш
5-тажриба		Жуда қаттиқ, синиб кетадиган	Ҳиди ва таъми йўқ	Оқиш

Мембраналарни физик-кимёвий ва оргоналептик кўрсаткичларининг таҳлили ўзини структурасини сақлаб қола оладиган ва уни қайта тиклай оладиган, биомембраналарнинг ўзаро нисбатлари (агар-агар:желатин) 2:1 бўлган ҳамда аралашмада қуруқ моддани миқдори 20% атрофида бўлганда шаклланишини кўрсатди (4.7-жадвал).

Олинган мембраналарнинг функционал хусусиятлари нафақат таркибидаги озук модаларига, балки тирик бактерияларнинг миқдорига ҳам боғлиқ ва шу сабабли тайёр маҳсулотни бутун сақланиш муддати давомида (мембрана) таркибига киритилган бактериялар яшовчанлиги сақлаб қолиш, яъни, уларнинг яшаши ва кўпайиши учун оптимал миқдорда ўстирувчи модалар ва муҳит ҳароратини яратиш муҳим вазифа ҳисобланади(4.7.-жадвал).

Кейинги тажрибаларни иммобилланган кўринишдаги (мембраналарга киритилган) ризосфера микроорганизмлари- *Bacillus subtilis* СКБ-309, *Bacillus megaterium* СКБ-310, *Pseudomonas stutzeri* СКБ-308 билан олиб борилди.

4.7-жадвал

Мембраналардаги ризосфера бактериялари тирик хужайраларининг сони

Вариант	<i>Pseudomonas</i> туркумига кирувчи бактериялари умумий сони, КХБ/мл	<i>Bacillus</i> туркумига кирувчи бактериялари умумий сони, КХБ/мл
Назорат (иммобилланмаган)	$7,1 \times 10^9$	$1,4 \times 10^{10}$
Тажриба	$6,3 \times 10^9$	$1,2 \times 10^{10}$

4.7-жадвалда келтирилган маълумотлар асосида мембраналарга киритилган тирик ризосфера бактерияларининг миқдори биров камайсада, умумий талаблар доирасида сақланиб қолиши ҳақида фикрга келиш мумкин. Бу эса, мембранага киритиш орқали иммобилизация қилиш усулига, микроорганизмларни ноқулай шароитлардан муҳофаза қилиш усули сифатида қарашга имкон яратади.

Ўтказилган тажрибалар асосида мембранага киритилган бактерияларни бир қатор тест-модалар концентрацияларига барқарор эканлиги ҳақида маълумотлар олинди. Бунга иммобилланган ризосфера микроорганизмлари

стресс шароитида (шўрланган тупроқларда) ўстирилган ўсимлик ризосферасида яшаб кета олишини кўрсатиб берувчи маълумот сифатида қаралиши мумкин. Барқарорлик нимани ҳисобидан ошади?- деган савол туғилиши муқаррар. Энг аввало, барқарорлик микроорганизмларнинг хужайра деворини ташкил қиладиган компонентлари масалан, оксил моддалари, полисахаридлар ёки бошқа табиий бирикмаларни тўплаши ҳисобидан намоён бўлиши мумкин.

Мембраналарнинг эрувчанлик даражасини ўрганиш натижасида, уларни тупроқ шароитида парчаланиш даври 2 соатдан кўп эмаслиги аниқланди. Бу эса, танланган биополимерлар ва улар асосида яратилган мембраналар агросаноат амалиётида фойдаланиш нуқтаи назаридан тўғри танланганлигини кўрсатди.

Кейинги тажрибаларимиз, иммобилизация қилинган хужайраларни соғлом яшаб кета олиш даврини (вақтини) аниқлашга қаратилган бўлиб, бу тажрибаларда, «Замин-М» биопрепаратини суюқ ва қуруқ ҳамда мембранага киритилган шаклида микроорганизмларни ўзгаришсиз сақлаб турилиши аниқланди ва олинган натижалар 4.8.-жадвалда келтирилди.

Юқорида келтирилган маълумотлар (4.8-жадвал) мембранага киритилган «Замин-М» биопрепаратини ташкил қилган ризосфера бактерияларининг КХБ титри, бошқа ҳолатдаги (суюқ ва қуруқ) биопрепаратларга нисбатан узоқроқ муддатга сақланиши мумкин эканлигини кўрсатиб турибди. Ўз навбатида, бу маълумотлар «Замин-М» биопрепаратини иқтисодий самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

Тадқиқотлар натижасида, ризосфера бактериялари вакиллари бўлган *Bacillus subtilis* СКБ-309, *Bacillus megaterium* СКБ-310, *Pseudomonas stutzeri* СКБ-308 ларнинг суспензияларини гель ҳолатидаги биополимерларга иммобилизация қилиш шароитлари аниқланиб, улардан агросаноат амалиётида фойдаланиш мумкинлиги ўз ифодасини топган.

Турли шаклдаги «Замин-М» биопрепаратининг сақланиш муддати

Препарат тури	Сақлаш шароити ва даври	Айни шароитда интакт културалар сони дона/г	Дастлабки кўрсаткичдан фарқи % ҳисобидан
Дастлабки кун $1,19 \times 10^8$ хуж/мл 100%			
Суюқ ҳолатдаги «Замин-М» препарати	4 ⁰ С, 1 ой	$1,7 \times 10^8$ хуж/мл	99,5
	4 ⁰ С, 3 ой	$1,1 \times 10^8$ хуж/мл	57,9
	4 ⁰ С, 6 ой	$0,6 \times 10^8$ хуж/мл	31,6
	4 ⁰ С, 9 ой	$0,1 \times 10^8$ хуж/мл	5,3
	20 ⁰ С, 1 ой	$0,9 \times 10^8$ хуж/мл	47,3
	20 ⁰ С, 3 ой	$0,1 \times 10^8$ хуж/мл	5,3
	20 ⁰ С, 6 ой	5×10^8 хуж/мл	0,27
Дастлабки кун $1,2 \times 10^8$ хуж/г 100%			
Куруқ ҳолатдаги «Замин-М» препарати	4 ⁰ С, 1 ой	$1,1 \times 10^8$ хуж/г	91,6
	4 ⁰ С, 3 ой	$0,9 \times 10^8$ хуж/г	75,0
	4 ⁰ С, 6 ой	$0,6 \times 10^8$ хуж/г	50,0
	4 ⁰ С, 9 ой	$0,2 \times 10^8$ хуж/г	16,6
	20 ⁰ С, 1 ой	$0,7 \times 10^8$ хуж/г	58,3
	20 ⁰ С, 3 ой	$0,4 \times 10^8$ хуж/г	33,3
	20 ⁰ С, 6 ой	$0,2 \times 10^8$ хуж/г	16,6
	20 ⁰ С, 9 ой	$0,1 \times 10^8$ хуж/г	8,3
Дастлабки кун $1,0 \times 10^8$ хуж/мл 100%			
Мембранага киритилган «Замин-М» препарати	4 ⁰ С, 1 ой	$0,9 \times 10^8$ хуж/г	90,0
	4 ⁰ С, 3 ой	$0,8 \times 10^8$ хуж/г	80,0
	4 ⁰ С, 6 ой	$0,7 \times 10^8$ хуж/г	70,0
	4 ⁰ С, 9 ой	$0,4 \times 10^8$ хуж/г	40,0
	4 ⁰ С, 12 ой	$0,2 \times 10^8$ хуж/г	
	20 ⁰ С, 1 ой	$0,9 \times 10^8$ хуж/г	20,0
	20 ⁰ С, 3 ой	$0,8 \times 10^8$ хуж/г	80,0
	20 ⁰ С, 6 ой	$0,8 \times 10^8$ хуж/г	80,0
	20 ⁰ С, 9 ой	$0,6 \times 10^8$ хуж/г	60,0
	20 ⁰ С, 12 ой	$0,1 \times 10^8$ хуж/г	10,0

Эслатма: препаратлар алоҳида-алоҳида оғзи мустаҳкам бекилган идишларда сақланган. Тажрибалар давомида стерилликка максимал даражада риоя қилинган.

§4.5. Шўрланиш шароитида синергетик фаолият юритишга лаёқатли микроорганизмлар учун ҳимояловчи озуқа муҳитини шакллантириш

Маълумки, биопрепаратларга қўйиладиган асосий талаблардан бири уларнинг рақобатбардошлиги ҳисобланади. Бу тушунча турли хил

тадқиқотчилар орасида ҳар хил талқин қилинади. Бир томондан бу хусусият ўсимлик билан инокуляция қилувчи спонтан (тасодифий) штаммга нисбатан рақобат ёки бошқа томондан маҳаллий сапрофит микрофлорага қарши ва бошқа маҳаллий штаммларни енгиб чиқиш кабиларда акс эттирилади [98; 12 б.]. Бошқа томондан унинг иқтисодий жиҳатдан харажатни кам талаб қилиши ва арзонлиги ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда кўплаб микробли препаратлар асосан, суюқ шаклда ишлаб чиқарилади. Суюқ шаклдаги препаратлар ортиқча сарф харажатларни талаб этмаслиги, инокулянтларнинг тезда ўсимликка колонизация бўлиб кетиши ҳамда тирик ҳужайралар учун етарли намликка эга бўлиши жиҳатидан афзал бўлсада, ундаги ҳужайраларнинг фақат 3 ойгача яшовчанлигини сақлаб туриши, катта ҳажмда ишлаб чиқариш жараёнларида препаратни стериллигини таъминлашнинг қийинлиги, олдиндан кутилмаган ҳарорат ўзгаришларига, қуёш радиациясига чидамсизлиги, доимий равишда сифат назоратини ўтказиб туриш талаб этиши ҳамда ташиш қийинчиликлари билан алоқадор тадбирлар, суюқ ҳолдаги биопрепаратларлардан фойдаланишни чегаралаб қўяди [182; 2155-б.]. Суюқ културалар асосида тайёрланган препаратларнинг бошқа хил шакллари ҳам ишлаб чиқарилган бўлиб, улар 1) куруқ препаратлар кукун, гранула и брикетлар; 2) суспензиялар, таркибида ёғ ёки сув бўлган эмульсия кўринишидаги препаратлардир [179; 2-б.]. Биопрепаратларнинг бундай шакллари катта сарф харажатни талаб қилади, аммо масаланинг бошқа жиҳати ҳам бор. Кукунларнинг ўлчами 5-20 мм гача бўлиб, уларни паст оптик зичликка эга инерт эритувчиларда эритиш мумкин.

Юқорида кўрсатилган муаммолар одатдаги тупроқларда қўлланиладиган биопрепаратлар учун тегишли бўлса, шўрланган тупроқлар кучли стресс омил ҳисобланганлиги боис, бу ерда яна бир бошқа муаммони, яъни тупроққа интродукция бўладиган микробларни яшаб кетгунига қадар ҳимояловчи субстрат танлаш заруриятини талаб этади.

Шу нуқтаи назардан, тадқиқотларимизда микробли препаратни тайёрлашда турли хил, жумладан, арзон хом ашё материалларидан ва

махаллий шароитда осон топиладиган субстратлардан фойдаланиб препаратни бойитиш йўлини кидириб топиш орқали улардаги микроб хужайраларининг шўрланган жойда яшовчанлигини ошириш ва микроорганизмларнинг субстрат ичида ўсиши ва кўпайишини таъминлаш мақсадида маҳаллий чиқиндилардан олинадиган ташувчилардан фойдаланишга ҳаракат қилинди. Бунинг учун тупроқ, гўнг, биогумус, ёғоч кириндиси, фосфогипс кабилардан фойдаланилди. Тадқиқотларда фойдаланилган ташувчи моддаларнинг кимёвий таркиби алоҳида-алоҳида ҳолатда қуйидаги жадвалларда келтирилган (4.9-, 4.10-, 4.11-жадваллар):

Тадқиқотлар давомида, ризобактерияларининг ўсишида 3 та оптимум нуқта пастки, ўрта ва юқори титрга эришиш имконини берадиган субстрат биогумус:фосфогипс:кўмир чиқиндисининг нисбати (1:1:1) танлаб олинди (4.8-расм).

4.9-жадвал

Биогумуснинг таркиби

Гуминли моддалар	25-32%
Азот	1,0-2,0%
Фосфор	1,5-3,0%
Калий	1,2-2,0%
Кальций	4,0-6,0%
Магний	0,6-2,3%
Темир	0,6-2,5%
Марганец	0,006-0,008%

4.10-жадвал

Кўмирнинг таркиби

C	80-92%
H	4,0-4,8%
O	5-15%
K, Na, Ca, Mg карбонатлари	1-3%
Si, Al, Fe оксидлари	1-3%

4.11-жадвал

Фосфогипснинг таркиби

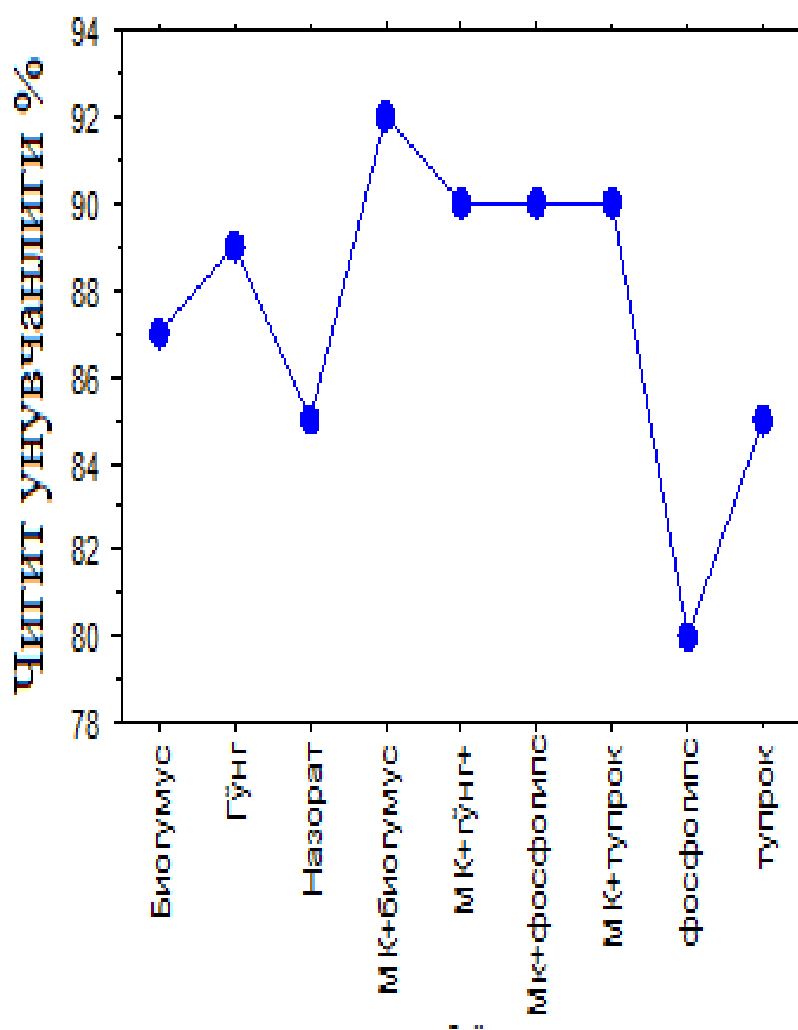
CaO	30,9%
H ₂ O	18%
Эримайдиган моддалар	4,4%
P ₂ O ₅	3,2%

SO ₃	41,0%
Al оксидлари	0,8%
Fe оксидлари	0,7%
F	0,05%

4.12-жадвал

Ёғоч қириндисининг таркиби

Клетчатка (целлюлоза ва гемицеллюлоза)	63%
Сув	15%
Пентоза	17%
Лигнин	3%
Воск (липидлар)	1%
Ўсимлик мойи	1%



4.9-расм. Турли субстратларнинг ризобактериялар ўсиш интенсивлигига таъсири.

Юқоридаги субстратларнинг самарадорлигини шўрланган тупроқ шароитидаги микровегетацион ва кичик дала тажрибаларида синаб кўрилди. Кичик дала тажрибаларидаги майдонлар-100 м² ташкил этди, қайтариқлар сони 4 тадан иборат бўлди. Тажриба натижалари қуйидаги жадвалда акс эттирилган (4.12-жадвал).

Тажриба натижаларининг кўрсатишича, микробли композиция учун биогумусни субстрат сифатида ишлатилганда, уруғ унувчанлиги назоратга нисбатан 7% юқори, яъни назоратда 85%, микробли композициянинг биогумус вариантыда 95%ни, биогумуснинг ўзи билан ишлов берилганда эса 88%ни ташкил этди. Субстрат сифатида тупроқ ишлатилганда унувчанлик 85%, фосфогипс ишлатилганда эса 80% ни ташкил этди. Бу тажрибалар натижасида энг оптимал вариант микробли композиция+тупроқ+гумус+гўнг аралашмаси эканлиги аниқланди.

Замин-М'' микробли композицияси + биогумус билан ишлов берилган вариантларда ўсимликларнинг поясининг баландлиги 1,7 марта юқори бўлиши, ҳосил шохлари сони 2,5 марта кўплиги ва шоналаш даврининг бирмунча эрта 2-3 кун олдин бошланганлиги қайд этилди. Биогумус-гўнг-фосфогипс қўлланилган вариантларда кўсаклар сони назоратга нисбатан мос равишда 1,2; 1,5; 1,3 марта юқори кўрсаткични ташкил қилди. Микробли композицияни қўлланилиши пахта ҳосилдорлигига ҳам ижобий таъсир кўрсатди. Ҳосилдорликнинг 40,8 ц/га бўлишига сабаб бўлди.

Микробли композиция биогумус, гўнг ва тупроқ субстрат сифатида ишлатилган вариантларда кўп миқдордаги фитомасса ҳосил бўлишига ва ўсимликларнинг ўсиш шароитларининг яхшиланишига эришилди. Бунга сабаб микроорганизмлар ажратадиган биологик фаол моддаларнинг илдиз тизимига самарали таъсир этиши ва ўсимликларнинг иммунитетини ошиши ҳисобланади. Қўлланилган субстратлар ўсимликдаги турли хил белгиларнинг яхшиланишига олиб келди, уларнинг барчасини мужассамлаштириш мақсадида энг оптимал субстрат сифатида тупроқ-биогумус-гўнг уч хил таркиб асосида танлаб олинди.

4.13-жадвал

Микробли композиция ва субстрат ташувчилар билан ишлов беришнинг ғўза ҳосилдорлигига таъсири

Вариантлар	Ҳувачанлик, %	Чинарлар сонини, дона	Поя бағаланилиги см	Ҳосил шохлари сонини, дона	Шоналар сонини 1 дона ўсимликка нисбатан дона	Кўсақлар сонини 1 дона ўсимликка нисбатан, дона	Очиқлан кўсақлар сонини, дона	Очиқланган кўсақлар сонини, дона	Ҳосилдорлик ц/га
Назорат	85±0,88	24,6±0,59	49,8±0,25	5,8±0,35	11,8±0,50	11, 2±0,35	10,0±0,67	1,0±0,07	37,0±0,7
тулрок	85±0,92	22,2±0,70	49,0±0,94	9,2±0,21	8,8±0,35	15,8±0,29	10,6±0,37	-	41,0±0,73
МК+ тулрок	90±0,74	35,8±0,76	62±0,77	13,2±0,21	14,6±0,60	20,0±0,50	16,8±0,37	3,8±0,46	43,3±0,41
фосфогипс	80±0,31	22,0±0,33	43,8±0,65	7,0±0,70	9,2±0,58	15,2±0,75	10,8±0,31	-	30,±0,730
МК+ фосфогипс	90±0,46	30,2±0,50	58,6±0,41	10,4±0,76	14,4±0,3	18,6±0,63	16,4±0,39	2,4±0,36	33,3±0,66
Биогумус	88±0,52	37,4±0,33	72,8±0,19	9,8±0,46	14,6±0,48	13,9±0,62	11,5±0,48	-	37,5±0,70
МК+ биогумус	95±1,02	44,2±0,61	85,0±0,23	14,6±0,41	20,8±0,79	19,0±0,64	15,7±0,35	2,4±0,16	40,8±0,43
Гўнг	89±0,79	29,8±0,73	73,6±0,74	10,2±0,51	12,0±0,19	17,2±0,38	14,6±0,25	-	35,8±0,19
МК+гўнг	90±0,58	40,2±0,91	84,0±0,64	15,6±0,21	17,8±0,43	21,8±0,85	18,8±0,46	4,2±0,35	39,8±0,14

Бу субстратларнинг аралаш шакли ўсимликларнинг ҳосил сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатди. Микровегетацион ва кичик дала шароитларида олинган ижобий натижаларга қарамасдан, ишлов беришдан олдинги сақлаш даври мобайнида ушбу аралашмадан иборат препаратни сақлаш ва бегона микрофлорадан ҳимоялаш бирмунча қийин кечди. Чунки гўнг органик моддаларга бой маҳаллий ўғитлар сирасига кирганлиги учун у билан аралаштирилган микроорганизмлар инкубация қилинган даврдаги шароит бошқа микрофлора учун қулай шароит пайдо қилганлиги боис, препаратни вилоятларда жойлашган фермер хўжаликларига етказиб беришимиз давомида иссиқ ҳарорат, транспортда ташиш даври хилма-хиллиги сабабли, унинг тез бузилиши кузатилди ва бу шаклдаги аралашмадан воз кечишимизга тўғри келди. Субстрат сифатида фойдаланилган тупроқдан ҳам стериллаш жараёнларининг қийинлиги ва намлантирилгандан кейин қуриб қолиб, субстратнинг зичлашишига сабаб бўлганлиги боис фойдаланилмади.

Натижада биопрепаратнинг “биогурус + фосфогипс +кўмир” (1:1:1 нисбатдаги) дан иборат шакли мувофиқ деб топилди. Чунки биогурус калифорния чувалчангларининг ичаги орқали олинадиган, бегона микрофлорадан ҳоли бўлган тарзда ферментацияга учраган бирмунча тоза бирикмалар ва шу билан бирга углерод азотли бирикмаларга бой бўлиб, унда микроорганизмларнинг яшаб кўпайиши сақланиб қолганлиги, бу субстратдан фойдаланиш ўринли деб топилди.

Композициянинг яна бир бирикмаси кўмир чиқиндиси кучли адсорбент бўлиб, микроорганизмларнинг иммобилизациясида яхши восита ҳисобланади. Фосфогипс лаборатория шароитда оптималлаштирган озуқа муҳитларида ўстирилган микроорганизмларнинг шўрланиш шароитида дастлабки интродукция бўлиши учун ёрдам берадиган осмопротектор восита ва биопрепаратни тўлдирувчи бирикма бўлиб хизмат қилади, деган мақсадда кўшилди. Ушбу асосда тайёрланган микробли композиция шўрланган тупроқ шароитларида препаратнинг самарасини юқори бўлишини таъминлаб берди. Бунинг натижаси ўлароқ, препарат билан ишлов берилган ўсимликларнинг

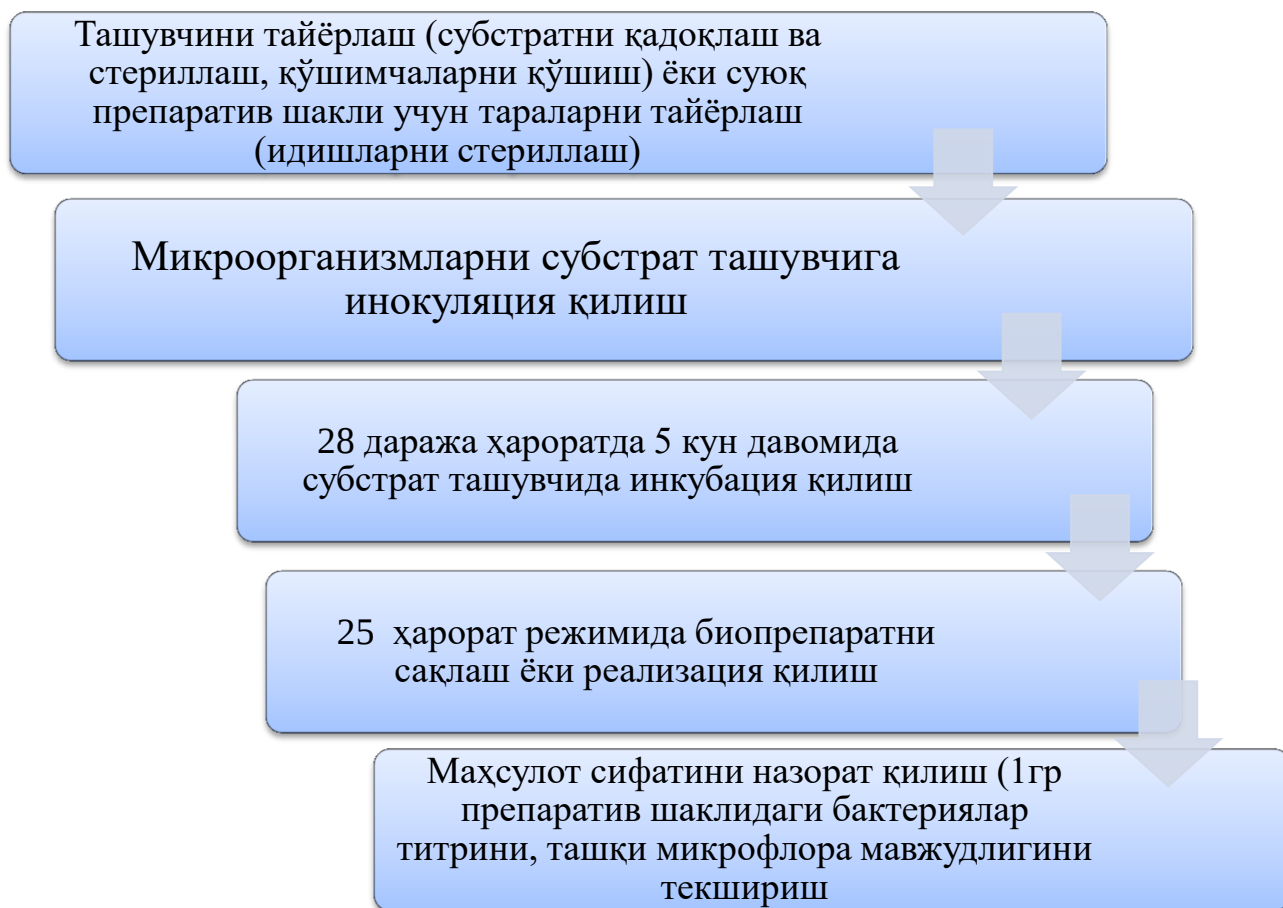
илдиз тизими бақувват бўлиб, ривожланишини яхшилади ва бу ўз навбатида мўл ҳосил олиш имконини берди (4.11-расм).



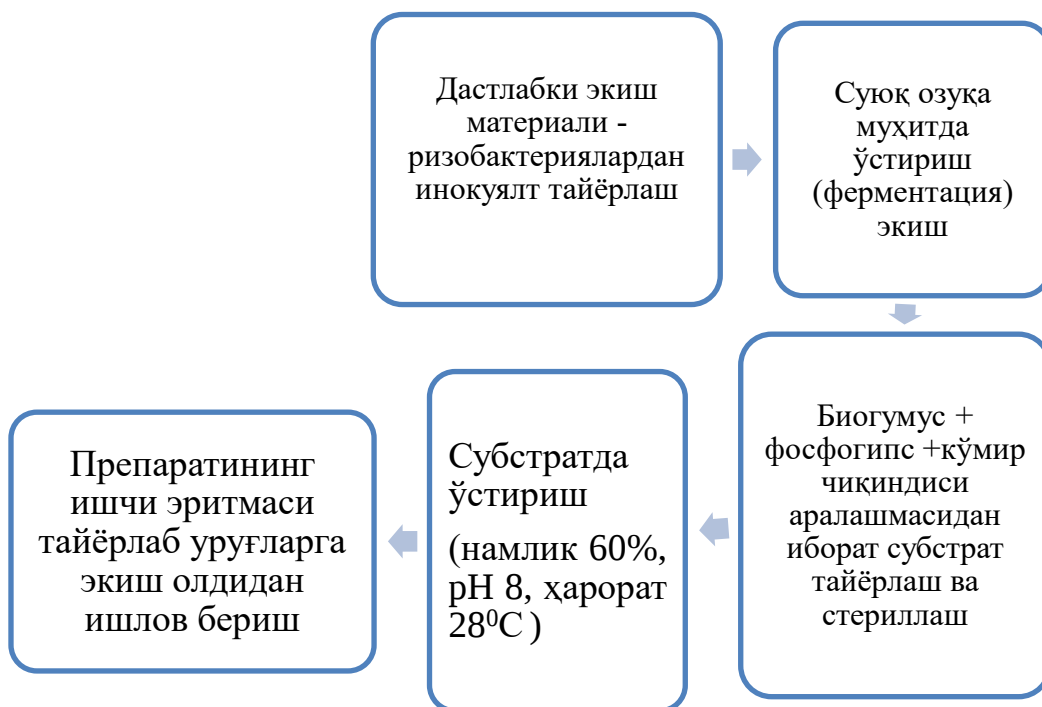
4.10-расм. Замин-М биопрепаратнинг Биогумус + фосфогипс+кўмир (1:1:1 нисбатдаги) шаклини ғўза илдиз тизимига таъсири. (Чапда ишлов берилмаган назорат, ўнгда ишлов берилган намуна).

§ 4.6. Биопрепаратларнинг синов-тажриба нусхасини тайёрлаш

Танлаб олинган субстратлар асосида «Замин-М» ва «Микробли ўғит» биопрепаратларининг препаратив шаклини ишлаб чиқаришнинг барча босқичларини ўз ичига олган қуйидагича кўринишдаги умумий схемаси ишлаб чиқилди (4.12-4.12-ва 4.13-расмлар).



4.11-расм. «Замин-М» ва «Микробли ўғит» биопрепаратларининг препаратив шаклини ишлаб чиқаришнинг умумий босқичи.



4.12-расм. «Замин-М» ва «Микробли ўғит» биопрепаратларининг курук шаклини ишлаб чиқаришнинг технологик чизмаси.



4.13-расм. Тайёр товар шаклидаги курук препаратнинг кўриниши.

§4.7.Шўрланган тупроқлар шароитида ғўза ўсимлигини етиштиришда қисқа ротацион тизимли алмашлаб экишда такрорий экин сифатида ишлатиладиган мош ўсимлигини туганак бактерияларининг симбиотик фаол штаммларидан биопрепарат олиш технологияси

Шўрланган тупроқлар унумдорлигини ошириш ва сақлаш, тупроқда етишмайдиган асосий озиқа элементларини тўлдиришда минтақамизда аналог (ўхшаши) бўлмаган, АЦИРО ҳалқаро ташкилотининг яхшиланган линиялари асосида ҳамкорликда олимлар томонидан яратилган, районлаштирилган қурғоқчиликка чидамли дуккакли ўсимликлардан фойдаланиш ижобий самара беради [160; 645-б.].

Дуккакли ўсимликлардан сидерат сифатида фойдаланиш, йиғиб олинган яшил массадан қолган илдиз-анғиз қисмлари ҳамда илдиз тизимида ривожланадиган фойдали ва фаол микроорганизмлар асосидаги биопрепаратлардан фойдаланиш тупроқ унумдорлигини оширишда янги инновацион ишланмалардан бири ҳисобланади. Бундай ишланмадан

фойдаланиш- тупроқ унумдорлигини биологик йўл билан ошириш, экологик соф ва хавфсиз маҳсулот етиштириш, иқлим ўзгариши шароитига мослашиш, юқори сифатли рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқиш самарадорлигини ошириш, аҳолининг соғлом ва тўғри овқатланиш тизимининг шакллантириш, фермер хўжаликларининг даромадини ошириш ва етиштириладиган маҳсулотларнинг экспорт потенциалини оширишга хизмат қилади.

Ғалладан бўшаган майдонларда зироатчилик қилишда экологик тоза технологиялардан фойдаланиш мамлакатимизнинг турли тупроқ-иқлим шароитларига мослашган, Республикамиз ижтимоий иқтисодий ривожланишини таъминлашга қаратилган долзарб муаммоларнинг самарали ечимини топиш ва уларни кенг миқёсда жорий этиш орқали юртимиз қишлоқ хўжалигини ривожлантиришга катта ҳисса қўшиши мумкин.

Тадқиқотлардан ўрин олган вазифалардан яна бири деградацияга учраган тупроқларда ноанъанавий экин сифатида бир неча йиллардан бери профессор Р.М.Мавлянова томонидан тавсия этиб келинаётган мош дуккакли ўсимлигининг янги навларидан бўлган “Зилола” навиға туганак бактериялар билан ишлов бериш асосида шўрланиш ва қурғоқчил тупроқлар унумдорлигини ошириш, тупроқ микробиокимёвий жараёнларини фаоллаштириш, тупроқни турли хил патоген микрофлорадан соғломлаштириш технологияларини жорий этишдан иборат бўлган.

Дуккакли экинларнинг ушбу навлари Марказий Осиё минтақаси учун янгилик бўлиб, аналоглари йўқ ҳисобланади. Фермер хўжаликларида ғалла, сабзаётлар ҳамда бошқа қатор экинлардан кейин такрорий экин сифатида ишлатилиши ва тезпишар экин бўлганлиги сабабли, ундан ғўза қатор ораларида аралаш экин сифатида фойдаланиш мақсадга мувофиқ деб тавсия этилган [246; 1-б.].

Дастлабки тадқиқотларда мош ўсимлиги илдизидан туганак бактерияларнинг 10 та маҳаллий штаммлари ажратиб олинган [68; 66-б.] ва уларнинг културал морфологик, физиологик биокимёвий хусусиятлари ўрганилган. ДНК нинг ГЦ нуклеотид жуфтлари ҳамда оксилнинг компонент

таркибини ўрганиш асосида маҳаллий штаммларнинг *Bradyrhizobium sp.* авлодига мансублиги аниқланган [166; 561-б.].

Мош ўсимлигидан ажратиб олинган туганак бактерияларнинг физик-кимёвий хусусиятлари

Маълумки, ДНК нинг гигант молекуласида (геномда) кўплаб генлар мавжуд бўлиб, улар фенотипик белгиларнинг юзага чиқишига сабабчи бўлади. Шунинг учун, микроорганизмларнинг фенотипик белгиларини ўрганишга нисбатан ДНК таҳлили тадқиқотларини ўтказиш, кўпроқ ахборот олиш имконини беради.

ДНК нинг сифат жиҳатидан тафовутларини ўрганишда унинг азот асосларининг миқдорий нисбатини ўрганиш усули алоҳида аҳамият касб этади.

ДНК таҳлилидаги биринчи босқич азотли асосларининг таркибини аниқлаш ҳисобланади, яъни геномнинг асосий тавсифи бўлиб, барқарор белги ҳисобланади. У организмнинг ёши, ўстириш шароити ва хромосоманинг алоҳида жойлашиш хусусиятларига боғлиқ эмас. Илмий адабиётларда нуклеотид таркибини ўрганишнинг муҳимлигини акс эттирувчи кўплаб маълумотлар мавжуд бўлиб, эволюцион тараққиётнинг турли даражасида турган тирик организмларнинг таксономик ҳолатини аниқлашда фойдаланилган. Шундай қилиб, илгари бажарган тадқиқотларимизда туганак бактерияларнинг геном ДНК си ўрганилиб, намунавий штаммга нисбатан таксономик ҳолати аниқланган [166; 561-б.].

Тадқиқотларнинг ушбу қисми ДНК нинг цезий хлорид градиенти бўйлаб тарқалиши ва ундан сузиш зичлигини аниқлаш орқали ГЦ асослари жуфтликларини аниқлашга қаратилган.

Мош ўсимлигининг турли-хил маҳаллий штаммларининг ДНК сини CsCl градиенти зичлигида чизиқли тарқалишига ва ультрацентрифугалаш усули ёрдамида эришилган. ДНК препаратлари тарқалишида унимодаллик кузатилиб, ДНК нинг сузиш зичлиги 1,7192 дан 1,7205 г/см³ гача эканлиги аниқланган. Унимодал тарқалишига қарамасдан ДНК намуналарини

электрофоретик таҳлил қилиш натижасида уларнинг бир неча дискрет чизиқлар бўйлаб тарқалгани аниқланган.

Ўрганилган штаммларнинг ДНК препаратлари сузиш зичлиги кўрсаткичлари жихатидан бир-бирига нисбатан бир мунча яқин эканлиги аниқланган (4.14-жадвал).

4.14-жадвал .

Туганак бактериялар маҳаллий штаммларининг ДНК сининг физико-кимёвий хусусиятлари

№	Мош ўсимлиги маҳаллий штаммлари <i>Bradyrhizobium sp. (Vigna radiata L.)</i>	Сузиш зичлиги (г/см ³)	ГЦ жуфтлари таркиби (моль %).	Градиентда сузиш зичлиги (t ⁰ C)	Г+Ц А+Т
1.	CIAM 1901 (намунавий штамм)	1,7207	62,7	95,0	1,68
2.	М 10	1,7196	61,6	94,5	1,60
3.	М 12	1,7194	61,4	94,5	1,59
4.	М 17	1,7193	61,2	94,4	1,58
5.	М 23	1,7199	61,9	94,7	1,62
6.	М27	1,7205	62,5	94,9	1,67
7.	М 28	1,7192	61,1	94,3	1,57

ДНК нинг нуклеотид таркиби тўғрисидаги маълумотлар микроорганизмларни идентификация қилиш борасидаги барча тадқиқотларда муҳим ўрин эгаллаши жихатидан, ГЦ-жуфт асослари таркибига оид маълумотларни олиш ва уларни ажратиб олинган туганак бактерияларнинг маҳаллий штаммларининг таксономик ҳолатини аниқлаш ишлари олиб борилган.

ДНК нинг сузиш зичлиги кўрсаткичлари ва ГЦ-жуфт асослари таркиби ўртасида тўғридан-тўғри боғлиқлик мавжудлиги жихатидан тадқиқотлар давомида ўрганилган ҳамда сузиш зичлигига оид маълумотлар асосида ГЦ-жуфт асослари таркиби ҳисоблаб чиқилди.

Тадқиқотлар натижасида туганак бактерияларнинг ГЦ-жуфт асослари 61,1 - 62,7 моль/% эканлиги аниқланган. Уларнинг ДНК си спецификлик

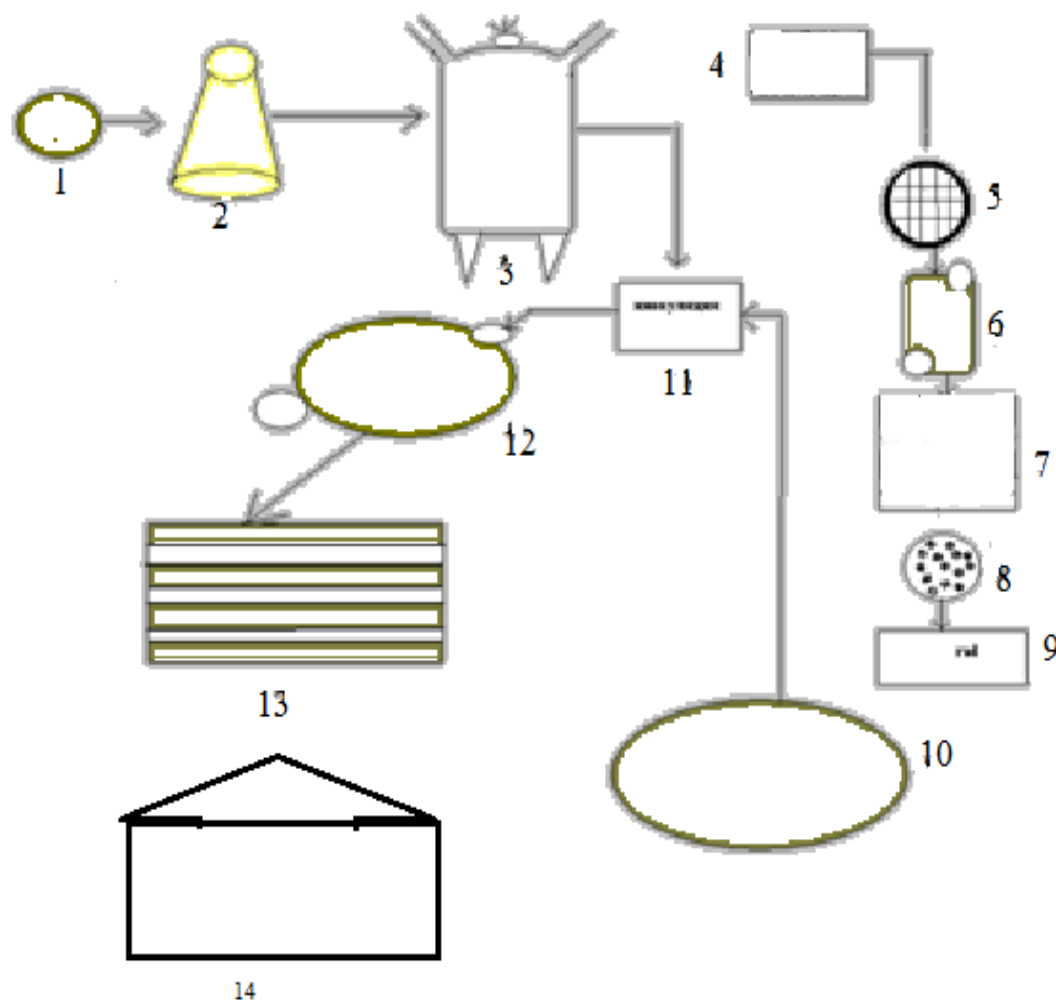
кўрсаткичи ўрганилганда, унинг унчалик катта бўлмаган интервалда 1,57 дан 1,68 гача ораликда вариацияга эга эканлиги аниқланган. Худди шундай қонуният хитойлик олимлар томонидан *Rhizobium fredii*, *B.japonicum*, *Bradyrhizobium sp cowpea* ни аниқлаш давомида қайд этилган [166; 560].

Сузиш зичлиги кўрсаткичларини ўрганиш асосида ДНК нинг эриш харорати аниқланган. Бу кўрсаткич 95,0 °C ораликда бўлганлиги қайд этилди. Олинган маълумотлар натижасида, ўрганилган штампларнинг ДНК сининг CsCl градиенти зичлиги бўйлаб тақсимланиши, агарозали гелдаги электрофоретик таҳлиллари ва ГЦ-жуфт асослари жиҳатидан намунавий штамм CIAM1901 га яқин келиши (1,6 моль% вариация билан) таксономик гуруҳга мансублигини тасдиқлашга асос бўлиб хизмат қилган [166; 561-б.].

Тажриба натижаларини таҳлил қилиш асосида маҳаллий штампларнинг намунавий штаммга нисбатан ГЦ-жуфт асослари таркиби бўйича жуда кескин фарқ қилмаслиги ва барча ўрганилган штампларнинг ДНК таркиби бўйича ГЦ типга мансублиги аниқланган.

Ген систематикасига асосланган илмий адабиётларда бактериялар туркумини яқин қариндошлигини белгиловчи омил сифатида ГЦ таркиби бўйича 5-6 моль% дан ДНК сининг гомологияси бўйича 30-60% (идеал ҳолда 40-50%) дан ошмаган тафовутга эга бўлиши лозимлиги қайд этилган [166; 560-б.].

Ўзбекистон шароитида етиштириладиган дуккакли ўсимликларнинг туганак бактерияларининг симбиотик фаоллиги ва унинг самарадорлигини ошириш бўйича тадқиқ этилган илмий ишларда иштирок этилиб (1999-2000 йиллар), б.ф.д. Ю.Б.Саимназаров билан ҳамкорликда симбиотик азот ўзлаштирувчи бактериялардан иборат биопрепаратни, маҳаллий хом ашё – биогумус асосида ишлаб чиқариш технологиясининг лаборатория регламентини ишлаб чиқаришга жорий этиш жараёнларида қатнашилган [226; 31-б.]. Бу жараёнларнинг технологик чизмаси қуйидагича бўлган (4.14 – расм).

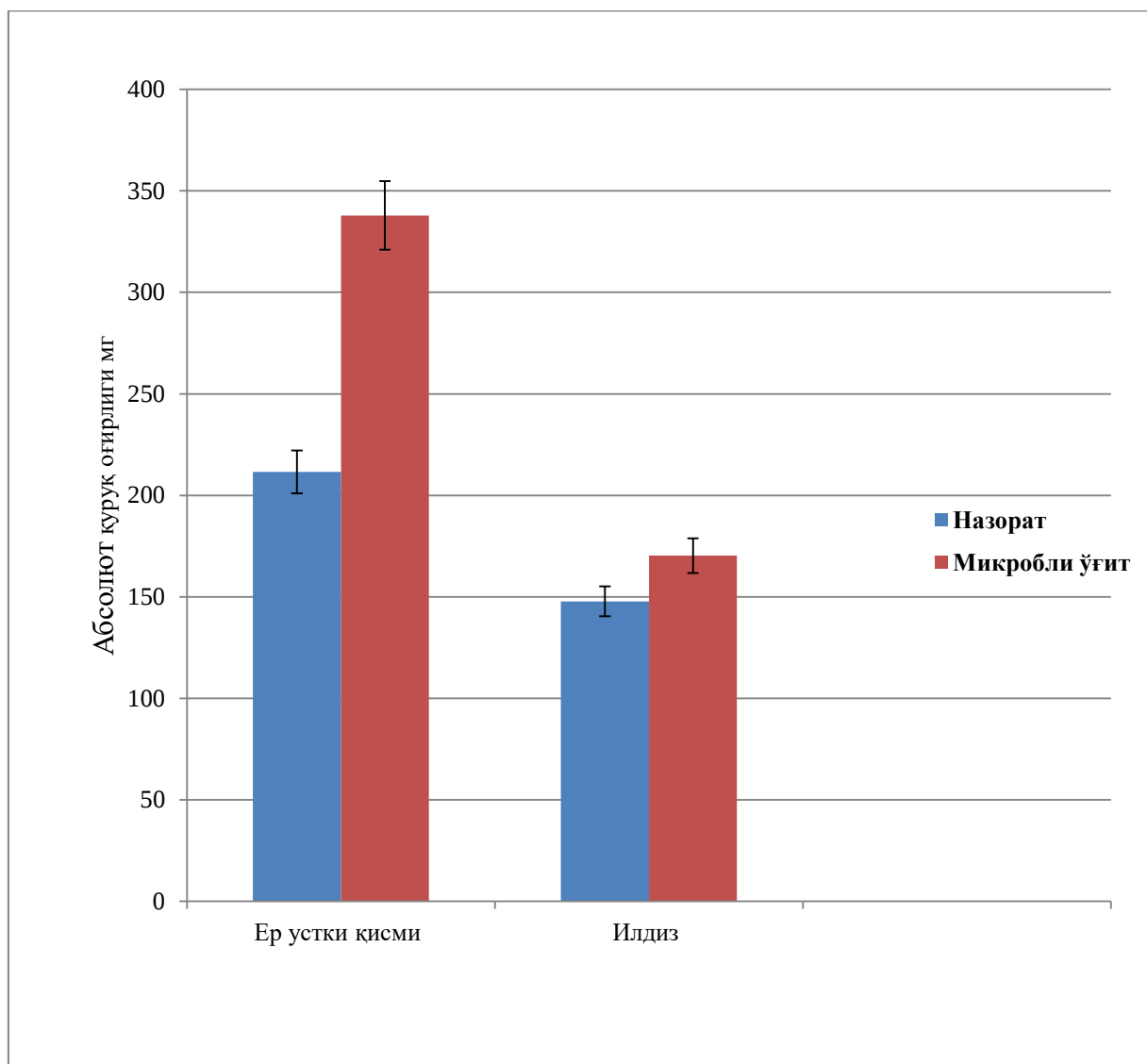


4.14-расм. Туганак бактериялар асосида олинадиган «Микробли ўғит» олиш технологияси.

***Bradyrhizobium vigna radiata* L. асосида “Микробли ўғит” олиш технологияси** 1-каттик озуқа муҳитида ўстириш; 2- суюқ озуқа муҳитида ўстириш; 3-чуқур ўстириш; 4-субстратни тайёрлаш; 5-элакдан ўтказиш; 6- сув ва CaCO_3 қўшиш; 7-юпқа қаватли полиэтилен қопчали кадоққа жойлаштириш; 8-нурлантириш ёрдамида стерилизация қилиш; 9-инокуляция учун тайёр бўлган субстрат; 10-инокулянтни тайёрлаш; 11- бактериялар билан субстратни инокуляция қилиш; 13- 28°C ҳароратда 5—6 сутка давомида инкубация қилиш; 12-сақлаш.

Тупроққа бактериал препаратларни қўллаш, ўсимликлар ҳосилдорлигини ошириш билан бир қаторда тупроқ шўрланишини олдини олиш, ундаги микроб ценозларини бойитишда ҳам муҳим роль ўйнайди [216; 69-6.].

Шунинг учун симбиотик фаол туганак бактериялардан иборат биопрепаратни шўрланган тупроқлар шароити (Жиззах вилояти Жиззах тумани Заминдор ф/х) да ғалладан бўшаган ерларда такрорий экин сифатида етиштирилаётган мош ўсимлиги (*Vigna radiata* L) да синаб кўрилган (4.15-расм).



4.15- расм. Микробли ўғитнинг мош ўсимлилига таъсири.

Қўлланилган микробли ўғитнинг ўсимликларнинг қуруқ оғирлиги, ҳосилдорлиги, илдиз тизимидаги туганаклар сони ортишига ва туганаклар умумий оғирлигининг ортишига сабаб бўлиши аниқланган [226; 28-б.]. Ушбу янги агробиотехнологиянинг афзаллиги шундаки, у ўсимликларни вегетация даврида умуман азотли ўғитлардан фойдаланишни талаб этмайди.

V. БОБ. ҒЎЗАНИНГ СТРЕСС ШАРОИТЛАРИГА ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРУВЧИ ЯНГИ БИОПРЕПАРАТЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ СИНОВЛАРНИ ЎТКАЗИШ

§5.1. «Замин-М» ва «Микробли ўғит» биопрепаратларининг ишлаб чиқариш синовларининг таҳлили

Ўзбекистон дунёда пахта етиштириш бўйича Хитой, Ҳиндистон, АҚШ, Покистон ва Бразилиядан кейинги ўринда туради. Бугунги кунда мамлакатимизда етиштирилаётган ғўза навларининг толаси жаҳон бозорида асосий сифат кўрсаткичларидан бири бўлган микронеёр даражасига тўлиқ жавоб беради. Ҳар йили ўртача 3,5 миллион тонна «оқ олтин» етиштирилиб [245; 1-б.], ундан 1,1 миллион тонна юқори сифатли тола олишга ҳаракат қилинмоқда, лекин уни етиштиришда арзон, экологик тоза микроб стимуляторларидан фойдаланилса, ҳосилнинг сифати ошади ва уни “органик пахта бренди” остида сотиш имконияти туғилади [155; 42-б.]. Шунинг учун кейинги тадқиқотларимиз «Замин-М» микробли композициясининг ғўзанинг баъзи асосий кўрсаткичларига қандай таъсир этишини ўрганишдан иборат бўлди.

Микробли композициянинг ғўза ўсимлигига таъсирини ўрганишдаги биринчи масала унинг дала шароитига мос келадиган оптимал меъёрини аниқлашга қаратилди. Бунинг учун Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтида 2013-2015 йиллар давомида тажрибалар олиб борилди.

Тажрибалар схемасида кўзда тутилганидек «Замин-М» микробли композициясини 2-2,-3 л/га меъёрлари синаб кўрилди. Натижада биопрепарат билан 2,0 л/т миқдорда чигитга экиш олдида ишлов берилганда унувчанлик $91,53 \pm 0,41\%$ ни ташкил қилганлиги, бу рақам назорат (ишлов берилмаган вариант) га нисбатан 10,4% юқори бўлганлиги кузатилди. «Замин-М» препаратининг 2,5 л/т миқдорида чигитга ишлов берилганда, унувчанлик 92,7% ни ташкил этиб, назоратга нисбатан мос равишда 11,6 ва эталон Байкал-ЭМ1 га нисбатан 3,5% юқори бўлганлиги қайд этилди (5.1-жадвал).

Ѓўзанинг ўсув давридаги фенологик кузатувлар натижасида назоратдаги ва эталон вариантдаги ўсимликларда сезиларли фарқларнинг мавжудлиги кузатилди.

Вегетация даври охирида «Замин-М» препарати билан ишлов берилган ўсимликларни эталондаги вариантларга нисбатан 3,7 см гача баланд ва бақувват ўсганлиги, яъни 2,5 л/т миқдордаги препарат ғўза баландлигининг 84,0 см дан ортиқ, 3,0 л/т миқдори 79,5 см бўлишига олиб келганлиги аниқланди (5.1-жадвал).

5.1-жадвал

Замин-М препаратининг чигит унувчанлигига таъсири, Андижон-37 нави, 2013-2014 йиллар

№	Таҷриба вариантлари	Уруғл арга ишлов бериш меъёр и, л/т	Унувчанлик , %				Назора тга нисбат ан фарқи, %
			4.05	6.05	8.05	10.05	
2013 йил							
1	Назорат	-	54,6±0,08	70,7±0,61	80,7±0,08	81,1±0,08	-
2	Байкал ЭМ 1	3,0	57,38±0,43	72,28±0,26	83,15±0,23	89,2±0,12	8,1
3	Замин-М	2,0	59,35±0,23	76,3±0,23	84,3±0,52	91,53±0,41	10,4
4	Замин-М	2,5	61,93±0,17	76,15±0,38	90,63±0,22	92,70±0,16	11,6
5	Замин-М	3,0	63,20±0,21	69,90±0,18	85,58±0,41	86,25±0,95	5,15
2014 йил							
			5.05	6.05	7.05	8.05	
1	Назорат	-	52,38±0,09	58,33±0,29	65,85±0,12	73,38±0,33	-
2	Байкал ЭМ 1	3,0	50,53±0,41	65,20±0,18	71,60±0,18	77,40±0,14	4,3
3	Замин-М	2,0	43,55±0,39	55,78±0,18	72,13±0,22	82,2±0,33	8,82
4	Замин-М	2,5	52,9±0,24	61,2±0,29	76,1±0,22	84,15±0,13	10,77
5	Замин-М	3,0	49,73±0,25	64,20±0,54	74,65±0,13	83,73±0,22	10,35

5.1-жадвал давоми

2015 йил							
1	Назорат	-	20,3	24,6	43,4	45,2	-
2	Байкал ЭМ 1	3,0	23,1	28,5	48,8	53,6	8,4
3	Замин-М	2,0	38,4	48,3	57,7	63,2	18,0
4	Замин-М	2,5	24,8	30,0	48,9	64,3	19,1
5	Замин-М	3,0	16,4	28,1	50,9	62,0	16,8

Ѓўзага вегетация даври давомида ишлов бериш кўчат қалинлигининг 97,9 дона/га га ортишига сабаб бўлди. Байкал ЭМ1 билан ишлов берилган вариантларда 40,0 ц/га, «Замин-М» микробли композициясининг 2.0-2,0 л/га ва 2,5+2,0+2,0 вариантларида 40,3 ва 40,6 ц/ гани; 3+2,0+2,0 л/га вариантларида эса 39,4 ц/га ташкил қилиши аниқланди (5.1-; 5.2-; 5.3-; 5.4-; 5.5-жадваллар).

5.2-жадвал

«Замин-М» микробликомпозициясини ғўза ўсимлиги ўсиши ва ривожланишига таъсири Тошкент вилояти (2013 г.).

№	Тажриба вариантлари	Препарат меъёри	Ѓўзанинг вегетация давридаги меъёри		Ўсимликларнинг баландлиги, см			
			Шоналаш,	Гуллаш	1.06	3.07	1.08	3.09
1	Назорат	-	-	-	8,3	37,5	72,2	80,3
2	Байкал ЭМ 1	3,0 л/т	3	3,5 л/га	9,2	39,0	69,4	83,4
3	Замин-М	2,0 л/т	2 л/га	2 л/га	9,3	38,7	74,0	81,9
4	Замин-М	2,5 л/т	2 л/га	2 л/га	9,4	40,4	74,8	84,0
5	Замин-М	3,0 л/т	2 л/га	2 л/га	9,0	39,3	70,5	79,5

5.3-жадвал

Замин-М препаратининг ғўза ҳосилдорлигига таъсири, Андижон-37 нави, 2013-2014 йиллар

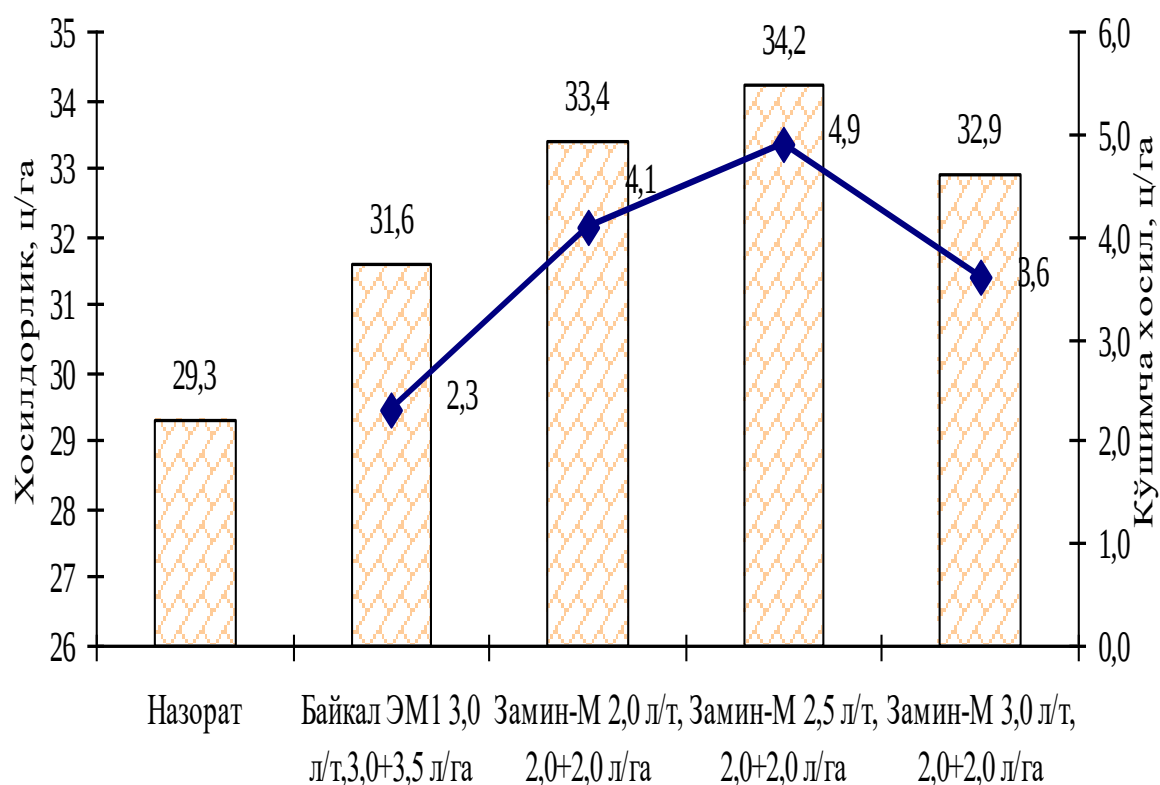
№	Тажриба варианты	Кўчат қалинлиги минг/га	Бир дона кўсак оғирлиги, г	Йиллар бўйича		Ҳосилдорлик ц/га	Назоратга нисбатан фарқи	
				2013	2014		ц/га	%
1	Назорат	99,4±0,43	5,4±0,21	37,9±0,47	36,7±0,122*	37,3±0,30	-	
2	Байкал ЭМ 1 3,0 л/т, 3,0+3,0 л/га	100,3±0,43	5,5±0,27	40,9±0,75	39,1±0,83	40±0,75	2,7	7,2
3	Замин-М 2,0 кг/т, 2,0+2,0 кг/га	99,5±0,49	5,5±0,39	41,1±0,61	39,5±0,59	40,3±0,75	3,0	8,0
4	Замин-М 2,5 кг/т, 2,0+2,0 л/га	97,9±0,47	5,5±0,32	41,4±0,58	39,8±0,44	40,6±0,47	3,3	8,8
5	Замин-М 3,0 кг/т, 2,0+2,0 кг/га	99,3±0,41	5,6±0,46	40,1±0,25	38,7±0,77	39,4±0,5	2,1	5,6

**Замин-М препаратининг ғўза ҳосилдорлигига таъсири,
Андижон-37 нави, 2013-2014-2015йиллар**

№	Тажриба варианты	Қўчаг қалинлиги минг/га	Бир дона кўсак оғирлиги, г	Йиллар бўйича		Ҳосилдорлик ц/га	Жами%	Назоратга нисбатан фарқи	
				2013	2014	2015		ц/га	%
1	Назорат	99,4	5,4	37,9	36,7	29,3	88,0	-	
2	Байкал ЭМ 1 3,0 л/г, 3,0+3,0 л/га	100,3	5,5	40,9	39,1	31,6	94,8	2,7	7,2
3	Замин-М 2,0 л/г, 2,0+2,0 л/га	99,5	5,5	41,1	39,5	33,4	100,2	3,0	8,0
4	Замин-М 2,5 л/г, 2,0+2,0 л/га	97,9	5,5	41,4	39,8	34,2	102,6	3,3	8,8
5	Замин-М 3,0 л/г, 2,0+2,0 л/га	99,3	5,6	40,1	38,7	32,9	98,6	2,1	5,6
Изох:		НСР ₀₅ ц/га НСР ₀₅ %	1,77 4,39	1,82 4,69					

**Замин-М препаратининг ғўза ўсимлигининг ўсиши ва ривожланишига таъсири,
Андижон-37 нави, 2013-2014 йиллар, Ташкент вилояти**

№	Тахриба варианти	ишло в бери ш мъёр и, л/т	Шоналаш ва гуллаш даврида ишлов бериш л/га	Асосий поя баландлиги, см	Чинба		Симподиал шонлар сони сони	Шоналар сони дон	Гулла р сони, дона	Кўсақлар сони, дон		Шундан очилган кўсақлар сони, дона 18.09	
					рлар сони, дона	дон				1.08	3.09	18.09	%
1	Назорат	-	-	1.06	3.07	1.08	3.09	3.07	1.08	1.08	3.09	18.09	%
2	Байкал ЭМ	3,0	3,0+3,5	8,3	37,5	72,2	80,3	3,2	6,9	10,1	13,5	5,2	5,6
3	Замин-М	2,0	2,0+2,0	9,3	38,7	74,0	81,9	3,5	6,7	10,3	13,8	5,3	5,8
4	Замин-М	2,5	2,0+2,0	9,4	40,4	74,8	84,0	3,6	7,2	10,8	14,0	5,6	6,5
5	Замин-М	3,0	2,0+2,0	9,0	39,3	70,5	79,5	3,3	7,2	9,7	13,2	5,5	5,5
2013 й													
1	Назорат	-	-	3,06	2,07	1,08	3,09	3,06	2,07	1,08	3,09	1,08	1,08
2	Байкал ЭМ	3,0	3,0+3,5	11,1	35,6	70,3	78,6	4,6	5,6	12,7	13,6	5,1	7,4
3	Замин-М	2,0	2,0+2,0	11,2	42,6	76,9	83,8	4,6	6,5	13,5	14,0	6,7	8,0
4	Замин-М	2,5	2,0+2,0	10,9	38,7	73,1	78,3	4,7	6,2	12,7	13,6	6,2	8,0
5	Замин-М	3,0	2,0+2,0	10,7	37,9	76,1	79,6	4,5	5,9	13,7	13,8	5,9	8,4
2014 й													
1	Назорат	-	-	3,06	2,07	1,08	3,09	3,06	2,07	1,08	3,09	1,08	1,08
2	Байкал ЭМ	3,0	3,0+3,5	11,1	37,5	70,6	76,8	4,7	6,0	12,8	13,5	5,4	7,2
3	Замин-М	2,0	2,0+2,0	11,2	42,6	76,9	83,8	4,6	5,6	12,7	13,6	5,1	7,4
4	Замин-М	2,5	2,0+2,0	10,9	38,7	73,1	78,3	4,7	6,5	13,5	14,0	6,7	8,0
5	Замин-М	3,0	2,0+2,0	10,7	37,9	76,1	79,6	4,5	6,2	12,7	13,6	6,2	8,0
2015 йил													
1	Назорат	-	-	2,06	3,07	30,07	29,08	3,06	3,07	30,07	29,08	3,07	30,07
2	Байкал ЭМ	3,0	3,0+3,5	12,1	42,0	82,6	84,4	3,9	6,4	14,4	14,8	7,9	6,1
3	Замин-М	2,0	2,0+2,0	14,4	46,5	89,9	88,0	4,7	6,9	14,8	15,6	8,7	6,1
4	Замин-М	2,5	2,0+2,0	14,9	45,8	87,0	88,4	5,0	7,1	15,7	15,9	9,2	7,0
5	Замин-М	3,0	2,0+2,0	14,3	46,5	91,5	93,3	4,8	7,2	16,2	16,1	8,9	7,3
2015 йил													
1	Назорат	-	-	2,06	3,07	30,07	29,08	3,06	3,07	30,07	29,08	3,07	30,07
2	Байкал ЭМ	3,0	3,0+3,5	12,1	42,0	82,6	84,4	3,9	6,4	14,4	14,8	7,9	6,1
3	Замин-М	2,0	2,0+2,0	14,4	46,5	89,9	88,0	4,7	6,9	14,8	15,6	8,7	6,1
4	Замин-М	2,5	2,0+2,0	14,9	45,8	87,0	88,4	5,0	7,1	15,7	15,9	9,2	7,0
5	Замин-М	3,0	2,0+2,0	14,3	46,5	91,5	93,3	4,8	7,2	16,2	16,1	8,9	7,3



5.1 - расм. Замин-М Биопрепаратининг экиш олдида уруғлик чигитга ва ўзанинг вегетация даврида қўлланилганда пахта ҳосилдорлига таъсири, 2015 йил ($НСР_{05} = 1,2$ ц/га, $НСР_{05} = 3,7\%$).

5.6-жадвал

Замин-М биопрепаратининг тола сифатига таъсири

№	Тажриба вариантлари	Тола чиқиши, %	1000 дона чигит вазни, г	Тола узунлиги, мм	На ви	Узилиш кучи, гк	Чизикли зичлиги, м/текс	Етуқлик коэф.	Нисбий узилиш кучи, гк/текс
1	Назорат	37,0	111,5	34,2	I	4,3	175	1,9	24,5
3	Замин-М 2,0 л/т; 2+2 л/га	39,7	101,5	31,6	II	3,9	161	1,8	24,2
4	Замин-М 2,5 л/т; 2+2 л/га	37,0	117,0	34,4	I	4,4	178	2,0	24,6
5	Замин-М 3,0 л/т; 2+2 л/га	36,0	115,0	33,2	I	4,2	170	1,9	24,4

Шундай қилиб, энг юқори ҳосил «Замин-М» микробли композицияси билан 2,5 л/т га вегетация давомида 2,0 л/га меъёрида ишлов берилганда кузатилиб, бу кўрсаткич эталонга нисбатан 8,8% га ортишига сабаб бўлди.

Олинган натижалар асосида 3 хил микроорганизмлар асосида шакллантирилган «Замин-М» микробли композициясини чигитга ишлов бериш учун 2,5 л/т ва вегетация даврида 2,0+2,0 л/га меъёридаги миқдори юқори ҳосил олиш имконини беради деган хулосага келинди ва дала шароитларидаги синовларга тавсия этилди.

Ўртача шўрланган тупроқларда «Замин-М» микробли композициясининг ғўза ўсимлигига таъсирини ўрганиш

Маълумки, шўрланган тупроқларда пахтадан олинадиган ҳосил, шўрланмаган тупроқлардагига нисбатан анча кам бўлиб, атиги 35-60% нигина ташкил этади. Тупроқларнинг 0,5-0,7% гача бўлган шўрланиш кўрсаткичи ҳосилнинг 40-50% гача, мазкур кўрсаткичнинг 0,7-1,0% га қадар ортиши ҳосилни 60% гача камайиб кетишига сабаб бўлса, 1,5-2% гача бўлган шўрланиш ғўза ва бошқа экинларнинг ёмон ўсиши ёки баъзиларининг умуман ўсмаслигига сабаб бўлиши мумкин. Шўрланиш натижасида пахта толаси 1 мм гача қисқариб, 0,5 кўрсаткичга қадар унинг узилиш кўрсаткичи пасайиши, чизиқли зичлиги йўқотилиши ҳамда бир қатор техник ва бошқа кўрсаткичларининг тушиб кетиши ва етилмай қолиши аниқланган [23; 265-б.]. Шунга кўра, стресс омиллар шароитида ғўзани барча кўрсаткичлари бўйича стимуллаш мақсадида, ўртача шўрланган тупроқларда Замин-М микробли композициясининг ғўза ўсимлигига таъсирини ўрганиш мақсадида дала тажрибаларимизни Жиззах вилояти “Заминдор” фермер хўжалиги ҳудудида олиб борилди. Тажриба майдони тупроқлари оч тусли, механик таркиби жиҳатидан ўртача соз тупроқларга киради. Ҳудуднинг пахта майдонлари ўтлоқи бўз ва ўтлоқи тупроқлардан иборат бўлиб, гумус билан таъминланиш даражаси 0,86-1,05% ни ташкил этади. Ҳайдалма қатламда захарли тузлар миқдори 1,259 т/га ни ташкил этади. Тупроқлардаги хлор ионлари миқдори 0,087% ни ва сульфат ионлари миқдори 1,134 % ни ташкил этиб, ҳудуд сульфатли шўрланган деб топилди.

«Замин-М» микробиологик композицияси билан ишлов берилган чигит унувчанлигини ўрганиш натижасида унинг тупроқ иқлим шароитлари,

қўлланиладиган препарат ва уруғлик материални экишга тайёрлаш усулларига мос равишда ҳамда ғўзанинг биологик хусусиятлари билан узвий алоқадор эканлигини кўрсатди.



5.2.-расм. Жиззах вилояти Жиззах туманидан олинган 17- кесма

Шуни қайд этиш жоизки, материллар ва тадқиқот усуллари бобида келтирилган объектларда ўтказилган тажрибалар натижасида биринчи чинбарглар чиққандан кейин олинган натижалар «Замин-М» билан ишлов берилган вариантларнинг унувчанлик бирмунча юқори бўлганлиги билан назорат ва эталон вариантларидан ажралиб турганлигини кўрсатди.

5.7-жадвал

Жиззах вилояти Жиззах тумани «Заминдор» ф/х суғориладиган ўтлоқи бўз тупроғи шўрланиш даражалари тавсифи

Чуқурлик, см	күрүк қолдик, %	Умумий HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Тур хил Na ⁺	Заҳарли тузлар % микро	Заҳарли тузлар % микро	Туз захирси, т/га	Шўрланиш типи	
											Тип	Даража
17-кесма. Суғориладиган ўтлоқи бўз-тупроқ												
0-30	2,125	0,024	0,087	1,134	0,285	0,030	0,049	1,259	0,307	62,220	с	ўрта
30-50	2,200	0,021	0,122	1,078	0,280	0,046	0,027	1,391	0,461	47,538	с	ўрта
50-75	1,640	0,021	0,114	0,907	0,285	0,037	0,053	1,307	0,358	46,248	с	ўрта
75-100	1,535	0,018	0,080	0,905	0,300	0,021	0,050	1,295	0,262	65,851	с	ўрта
100-150	1,640	0,018	0,056	0,964	0,305	0,024	0,029	1,338	0,217	118,900	с	ўрта

Тадқиқотларда «Замин-М» микробли комплекси таъсирида чигитнинг унувчанлиги назоратдагига нисбатан 10% га ортганлиги, бунда «Замин-М» микробли композицияси билан ишлов берилганда, унувчанлик 95% ни, назоратда эса 85% ни ташкил этиши аниқланди. Микробли композиция билан ишлов берилган вариантлар биринчи чинбарглар чиқиши ва ниҳолларнинг ўсиш тезлиги бўйича ҳам ишлов берилмаган вариантлардан кескин ажралиб турди. Микробли композиция билан ишлов берилган ўсимликлар назоратга нисбатан 1,2-1,4 баравар баланд бўлганлиги ҳамда вегетатив ривожланиши кучлилиги билан фарқланиб турди.

Ҳосил шохлари назорат вариантларида 1 та ўсимликка нисбатан 21-24 донани, ишлов берилган вариантларда 30-34 тани ташкил этди.

Июль ойининг ўрталарига бориб, ишлов берилган вариантларда шоналанишнинг 2-3 кун олдин бошланганлиги кузатилди.

Ўсимликларда шоналарнинг сони ҳам назоратга нисбатан фарқли равишда 20 -22 тагача бўлганлиги, назоратда эса 17-19 тани ташкил этганлиги кузатилди.

Тадқиқотлар натижасида кўсақларнинг умумий сони ҳам назоратга нисбатан бирмунча фарқ қилди. Микробли композиция билан ишлов берилган вариантларда ҳар бир ўсимликда кўсақларнинг умумий сони 22-25 бўлган бўлса, назорат вариантларида 14-18 тани ташкил этди.

Ўсимликлар ҳосилдорлиги ҳам назоратга нисбатан микробли композиция билан ишлов берилган вариантларда кескин тафовутга эга эканлиги билан ажралиб туриб, назорат вариантыда 25 ц/га ни, тажриба вариантларида 30,4 ц/га кўрсаткичга тенг бўлди.

Олинган натижаларнинг кўрсатишича, Жиззах вилояти, Жиззах тумани Заминдор ф/х шўрланган тупроқлари шароитида «Замин-М» микробли композициясидан фойдаланиш ўсимликларнинг ўсиши, ривожланишига, кўп миқдорда фитомасса ҳосил қилиши ва натижада ҳосилдорликнинг ҳам юқори бўлишига сабаб бўлди.

Микробли композициянинг ғўза ўсимлигига ижобий таъсири биологик фаол моддалар синтезлаш илдизнинг озикланишини яхшилаш ва ризосферадаги фитопатогенларга нисбатан профилактик таъсир кўлами эга бўлганлиги сабабли бутун вегетация даври мобайнида самара бера олиши ва бу хусусият шўрланиш стресси фонида юқори иқтисодий натижалар олинишига сабаб бўлишини кўрсатади.

5.8-жадвал.

«Замин-М»препаратининг ғўза ўсимлигининг ўсиши ва ривожланишига таъсири

Ҳисоб санаси	Биометрик кўрсаткичлар	Тажриба варианты	
		Замин-М	назорат
10.04.	унувчанлик	95%	85%
15.05.	барглари сони	3-8	1-2
13.06.	баландлиги барг сони шоналари сони	16-20 12-14 14-15	14-17 6-8 6-8
16.07.	баландлиги барг сони шоналари сони	51-53 31-34 20-22	36-37 21-25 17-19
15.08.	баландлиги барглари сони ҳосил шохлари сони кўсак сони	77-79 46-50 30-34 22-25	65,72 32-35 21-25 14-18
15.09.	Ҳосилдорлик	30,4	25,0

Кучли шўрланиш шароитида «Замин-М» микробли композициясининг таъсири. Тадқиқотларимизда *Bacillus subtilis* СКБ 309, *Bacillus megaterium* СКБ 310 ва *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 ризобактериялари асосида шакллантирилган «Замин-М» микробли композициясини Бухоро вилояти Жондор тумани пахта майдонларида антагонистик фаоллигининг синамаси ҳам ўтказилди. Синов тажриба майдони шўрланган тупроқлардан иборат бўлди.

Тажрибаларда чигит унувчанлиги ва ўсимталар тараққиётига ҳам биопрепаратнинг самарали таъсири яққол кўринди (5.2-расм).



5.2-расм. Ризобактериялар ассоциациясидан иборат Замин-М биопрепаратининг ғўза ўсимлиги (Бухоро 6 нави) ғўза ниҳоларига таъсири.

Чигитга экиш олдида 2,5 л/т миқдорда қўлланилган препаратни чин барг чиқариш ва гуллаш олдида 2,5 л/га ҳисобида берилиши ғўзанинг вилт билан касалланиш даражасини пасайишига олиб келди (5.10 -жадвал).

Жадвалдан кўриниб турибдики, Замин-М микробли композицияси қўлланилганда биологик самарадорикнинг энг юқори кўсаткичи 56,5% бўлиб у ғўзанинг етилиш даврида қайд этилди. Препарат қўлланилганда назоратга нисбатан ижобий натижалар шоналаш (22,5%), кўсак ҳосил бўлиши (48,4%) кабиларда ҳам ўз ифодасини топди. Препаратнинг самараси вилт касаллиги билан юқори даражада зарарланган майдонда пахтадан 1,8 ц/га қўшимча ҳосил олиш имконини берди.

Маълумки, тупроқнинг агрокимёвий кўрсаткичлари кўплаб хусусиятларни: физик ҳолати ва унумдорлигини гумус миқдори ва озуқа элементларига боғлиқдир. Ўсимликларда метаболизм жараёнларининг нормал кечиши, уларнинг ўсиши ва ривожланишида озиқланиш шароитларининг оптимал бўлиши асосий озуқа элементларининг миқдорий ва таркибий нисбатига боғлиқ бўлиб, бунда минерал озиқланишнинг барча элементлари етарли бўлиши талаб этилади. Бундан келиб чиқиб, тажрибаларимизда тупроқнинг асосий агрокимёвий кўрсаткичларини таҳлилий ўрганишга эътибор қаратилди (5.9-жадвал).

5.9-жадвал

Бухоро вилояти Жондор тумани Бозоробод ф/х тупроқлари агрокимёвий кўрсаткичлари

Кесма	Чуқурлик	Азот, %	Гумус, %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O ₅ %	P ₂ O ₅ мг/экв	K ₂ O ₅ мг/экв	CO ₂ %
1	0-23	0,101	0,88	0,102	1,8	8,0	70	7,24
	23-34	0,076	0,73	0,102	1,1	2,67	20	7,27
	34-56	0,045	0,33	0,162	0,80	2,0	12	7,85
	сум					0,67	3,4	

5.8-жадвал

Замин –М микробли композициясининг ғўзанинг вилт касаллигига қарши биологик самардорлиги ва пахта хосилдорлигига таъсири (тажрибалар Бухоро вилояти Жондор тумани Бозорбод фермер хўжалиги пахта экин майдонларининг кучли шўрланган туپроқларида 2013-2014 йилларда олиб борилган)

Тажриба варианлари	Препаратиш латиш Меъери л/га	Ўсиш даврлари бўйича ғўзанинг вилт билан касалланиш даражалари %			Биологик самардорлик %			Хосилдорлик ц/га	Қўшимча хосил ц/га
		шоналаш	кўсак хосил бўлиши	етилиш	шоналаш	кўсак хосил бўлиши	етилиш		
Назорат ишлов берилмаган вариант		40,6±1,14	60±1,2	92,5±1,3	-			25,9±0,2	1,8
Эталон II-4, 65% .	4,0	35,1±0,38	40±1,3	45±0,95	12,5±0,43	35,5±0,17	51,6±0,45	26,45±0,52	1,1
Замин-М	2,5	31±0,81	31,5±1,2	40,5±1,14	22,5±0,8	48,4±0,63	56,5±0,33	27,6±0,41	1,8

Изох. $p \leq 0,05$ да аҳамиятли

Қорақалпоғистон Республикаси Амударё тумани Манғит массиви тупроқлари шўрланиш даражаси, тупроқ озуқа элементлари билан таъминланганлиги жиҳатидан ўзига хос сифатларга эга.

Тупроқларнинг ҳайдалма қатламда гумус миқдорининг 0,89% дан 1,22% гача, умумий азот миқдори кучли шўрланган тупроқларда 0,082%, ўртача шўрланган тупроқларда 0,098 дан 0,110% гача, умумий фосфор миқдори ҳам мос равишда 0,189-0,237% гача, умумий калий миқдори ҳам мос равишда 2,0-2,6% гача бўлиб, тупроқда асосий озуқа элементларининг етишмаслигидан далолат беради. Тупроқларда ҳаракатчан шаклдаги фосфор ва калийнинг миқдори ҳам турлича бўлиб, P_2O_5 миқдори 16,27 -33,86 мг/кг гача, ҳаракатчан K_2O 163-215 мг/кг гача учрайди. Шўрланиш даражасининг ортиши тупроқда гумус ва озуқа элементларининг кескин даражада камайишига сабаб бўлган.



5.3- расм. «Замин-М» микробли композицияси билан ишлов берилган ғўза ўсимликларининг кўриниши (чапда ишлов берилган, ўнгда ишлов берилмаган ўсимликлар).

Ўтказилган тажрибалар натижасида «Замин-М» биопрепаратининг ғўза ўсимликлари уруғ унувчанлиги, дастлабки чинбарглари, поя узунлиги, илдиз

тизими каби кўрсаткичларига ижобий таъсир этиши аниқланди. Микробли композиция билан ишлов берилган ўсимликларда ҳосил шохлари 14-15 та бўлган бўлса, назоратда бу кўрсаткич ҳар бир ўсимликка нисбатан 6-8 тани ташкил этди, ишлов берилган ўсимликлар бақуватлиги ва бошқа фенотипик белгилари билан ҳам ажралиб турди (5.3- расм).

5.11-жадвал.

Вўза ўсимлиги ҳосилдорлигига «Замин-М» биопрепаратининг таъсири (С- 4727 нави 2012-2013 йиллар)

№	Вариантлар	Ҳосилдорлик		Назоратга нисбатан ўртача фарқи	
		2012	2013	ц/га	%
1.	Назорат	28±0,79	29±0,71	-	-
2.	Замин-М	35±0,79	36±0,71	7,0	9,8

5.12-жадвал.

Вўза толаси сифат кўрсаткичларига “Замин-М” биопрепаратининг таъсири (С- 4727 нави мисолида)

№	Тажриба вариантлари	MIC - микро- нейр, бир.	Str - толанинг пишиқлиги gf/tex	Unf толанинг ўртача узунлиги бўйича бир хиллиги, %	SFI калта толанинг индекси, %	Elg толанинг узилиши, %
1.	Назорат	4,3	35,8	82,2	5,6	13,1
2.	Замин-М	4,5	35,9	83,2	4,3	12,6

5.13-жадвал.

Вўза толаси сифат кўрсаткичларига “Замин-М” биопрепаратининг таъсири (С- 4727 нави мисолида)

№	Тажриба вариантлари	MIC - микро- нейр, бир.	Str - толанинг пишиқлиги gf/tex	Unf толанинг ўртача узунлиги бўйича бир хиллиги, %	SFI калта толанинг индекси, %	Elg толанинг узилиши, %
1.	Назорат	4,3	35,8	82,2	5,6	13,1
2.	Замин-М	4,5	35,9	83,2	4,3	12,6

5.14--жадвал.

Пахта чигити сифат кўрсаткичларига “Замин-М” биопрепаратининг таъсири (С- 4727 нави мисолида)

Намуналар	1000 дона уруғ оғирлиги, г	Мойдорлиги, %	Намлик, %
Замин-М	121,99	24,10	7,67
Назорат	109,08	24,07	7,08

Тадқиқотлар натижасида пахта ҳосилдорлигининг гектарига 7,0 ц/га (9,8%) ошишига ва сифат кўрсаткичларнинг юқори бўлишига эришилди (5.10-жадвал).

Шундай қилиб, тадқиқотлар натижасида шўрланган тупроқлар шароитида уруғларга экиш олдида ва вегетация даври мобайнида микробли композиция билан ишлов берилган ўсимликларнинг барча биологик параметрлари-унувчанлик, ўсиш, ривожланиш ва ҳосилдорлигига ижобий

таъсир кўрсатиши билан бирга, шўрланиш стрессига чидамлилигини ошишига сабаб бўлади, деган хулосага келиш мумкин.

Шуни алоҳида қайд этиш керакки, PGPR микроорганизмлари асосидаги препаратларни қишлоқ хўжалик амалиётида кенг жорий этилиши экинларнинг навлари ва экин экиладиган майдонларнинг тупроқ иқлим шароитлари, хўжалик юритиш шаклларига боғлиқдир [98; 11-б.]. Улар иштирокида барқарор қишлоқ хўжалик амалиётини юритиш ва мавжуд анъаналарни сақлаб қолган ҳолда давом эттиришда потенциал ва порлок воситалардан бири ҳисобланади. Шунинг учун атроф-муҳитнинг турли хил шарт-шароитлари, ўсимликларнинг хусусиятларини инобатга олиб, қайси бактерияларнинг фойдали хусусиятидан йўналтирган ҳолда фойдаланиш мумкинлигини аниқлаб олиш зарур бўлади.

§5.2. Шўрланган тупроқлар шароитида пахта ҳосилдорлигини ошириш

Суғориладиган тупроқлардаги деградация жараёнларининг жадаллашишига олиб келадиган шўрланиш ва тупроқда озуқа моддаларининг камайиши каби салбий жараёнлар тупроқ унумдорлигига кучли таъсир кўрсатиб ўсимликлардан кутиладиган ҳосилни олишга тўсқинлик қилади. Кучли шўрланган тупроқлардаги ўсимликларда хлор миқдори меъёридан 3-4 марта, натрий 5-10 марта ортиб кетиши мумкин. Хужайраларда тузларнинг катта миқдорда тўпланиши, уларнинг тузлар билан заҳарланишига олиб келади. Тупроқдаги тузларнинг юқори концентрациясидан ўсимликларнинг заҳарланиши аста-секин ортиб боради, баргларнинг сўлиши ва ниҳоят 'қуриши бошланади. Кўп ҳолатларда баргларнинг буралиб қолиш ҳолатлари кузатилади. Кучли заҳарланиш натижасида ўсимликлар барглари сарғаяди, уларда тузли доғлар пайдо бўлади. Бундай барглар кейинчалик тўкилиб кетади. Тузлар таъсирида тез, бир неча соат давомида ёш ниҳолларнинг кучли шикастланиши ва ҳалок бўлиши ҳоллари учрайди.

Узоқ муддатли тажрибаларимиздан аён бўлганидек, пахтачиликда агротехника ҳамда биоўғитларни ишлатишнинг тўғри системасини жорий

етиш турли хил тупроқларнинг потенциал унумдорлигини белгилаш ва солинадиган биоўғитларнинг самарадорлигини аниқлаш имконини беради.

5.15-жадвал

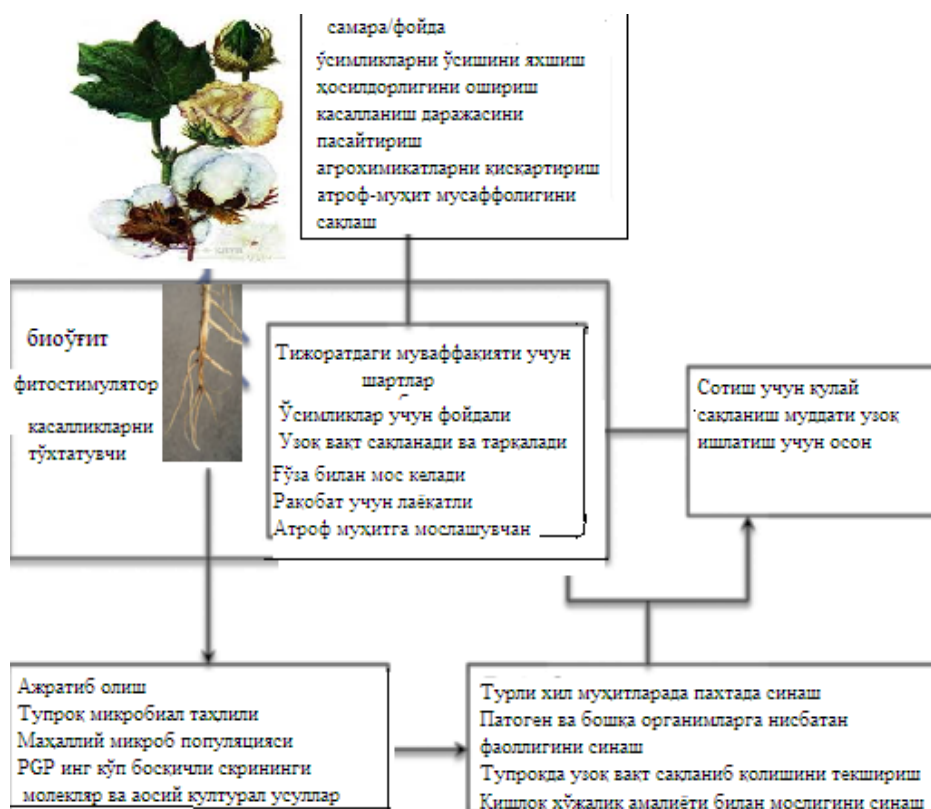
«Замин-М» биопрепаратини турли тупроқ хил шўрланиш типлари шароитларида пахта ҳосилдорлигига таъсири

Қўлланилган жойи, тупроқ шароити	Тупроқ типи	Шўрланиш типи	Шўрланиш даражаси	Пахта нави	Назоратга нисбатан қўшимча ҳосил ц/га
Тошкент вилояти Қибрай тумани (Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти)	Эскидан суғориладиган типик бўз тупроқ		Шўрланмаган	Андижон-37	4,9
Жиззах вилояти Жиззах тумани Заминдор ф/х	Янгидан суғориладиган ўтлоқи-бўз	SO ₄ ²⁻ - 0,084%; Cl ⁻ - 0,024% (сульфатли)	Ўртача шўрланган	С- 6524	5,4
Бухоро вилояти Жондор тумани Бозоробод ф/х	Ўтлоқи-аллювиал	SO ₄ ²⁻ - 0,40%; Cl ⁻ - 0,13% (хлорид-сульфатли)	Кучли шўрланган	Бухоро-6	1,8
Жиззах вилояти Дўстлик тумани Семурғ ф/х	Суғориладиган ўтлоқи	SO ₄ ²⁻ - 0,045% Cl ⁻ 0,031% хлорид-сульфатли	Кучсиз шўрланган	АН-Боёвут -2	1,5
Қорақалпоғистон Республикаси Амударё тумани Сеитимов Улугбек ф/х	Янгидан суғориладиган ўтлоқи – аллювиал тупроқ	SO ₄ ²⁻ - 0,568%; Cl ⁻ ионлари 0,276-% (сульфат-хлоридли)	Кучли шўрланган	С-4727	7,0

5.14-жадвалдан кўриниб турибдики, биопрепарат қўлланилганда Тошкент вилояти Қибрай тумани шўрланмаган тупроқ шароитларида назоратга нисбатан қўшимча ҳосил 4,9 ц/га ни, Жиззах вилояти Жиззах тумани

Заминдор ф/х сульфатли шўрланган тупроқлари шароитида 5,4 ц/га, Бухоро вилояти Жондор тумани Бозоробод ф/х хлорид-сульфатли шўрланган тупроқ шароитларида 1,8 ц/га, Жиззах вилояти Дўстлик тумани Семурғ ф/х хлорид-сульфатли шўрланган тупроқлари шароитида 1,5 ц/га, Қорақалпоғистон Республикаси Амударё тумани Сеитимов Улугбек ф/х сульфат-хлоридли кучли шўрланган тупроқ шароитларида 7,0 ц/га ни ташкил этди.

«Замин-М» бипрепаратини турли хил тупроқ иқлим шароити, агротехник тадбирлар ва шароитларига мос равишда ҳосилдорликнинг турли миқдорда ортишига сабаб бўлиб, ўзининг ижобий самарасини кўрсатди. Маҳаллий ризобактериялар штаммлари асосида ғўзанинг стресс шароитларга чидамлилигини оширувчи янги рақобатбардош микроб препаратлари «Замин-М» ва «Микробли ўғит» ларнинг амалий аҳамиятини қуйидаги чизма кўринишида баҳолаш мумкин (5.3-расм).



5.4 –расм. Янги рақобатбардош микроб препаратлари «Замин-М» ва «Микробли ўғит» ларнинг амалий аҳамиятини ифодаловчи чизма. (Мазкур чизма Pereg & McMilan (2015) мақоласида келтирилган расм асосида модификация қилиб тайёрланди).

Тупроқ шўрланиши стресси шароитларида “Микробли биоўғит” дан фойдаланиш агроэкобиотехнологияси

Баъзи маълумотларга кўра 1 йиллик дуккакли ўсимликлар (соя, нўхат, мош, ловия ва ҳоказо) тупроқ иқлим шароитлари ва жумладан, минерал азот таркибига боғлиқ равишда 60 -70% гача биологик азотни тўплай олади. Қулай об-ҳаво шароитлари бўлганда, дуккакли ўсимликлардан кейин экилган буғдой ўсимлигида ҳосилнинг 15-20% га ошиши, картошкада ҳар гектаридан 4-10 ц қўшимча ҳосил олишга эришилади. Дуккакли ўсимликларга нитрогенизация йўли билан ишлов бериш, яъни фаол туганак бактерияларни юктириб экиш орқали янада юқори самарадорликка эришиш мумкин. Нитрогенизация ўсимликлар ҳосилдорлигини ва ҳосил таркибидаги оқсил (протеин) миқдорини ошириб, катта иқтисодий самара беради [226; 3-б.].

Ғалладан бўшаган тупроқларда дуккакли экинларни етиштиришда деярли ҳеч қандай пестицидлар ишлатилиши талаб қилинмайди. Шу боисдан тупроқнинг экологик жиҳатдан соғломлашиши ва патоген микрофлоранинг тарқалишини олди олинади. Тупроқлар унумдорлигини оширишда маҳаллий шароитлар учун мослаштирилган дуккакли ўсимликларни етиштиришнинг янги технологияларини жорий этиш натижасида азотли ўғитларга сарфланадиган харажатларнинг 100% тежалишига эришиш мумкин бўлади [246; 1-б.].

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон ўсимликшунослик илмий тадқиқот институтида яратилган ва 2008 йилда Давлат реестрига киритилган Мошнинг «Зилола» нави хизмат қилди. Мошнинг “Зилола” нави тезпишарлиги жиҳатидан ажралиб туради. Дуккакларининг биринчи дуккакларини терими майсаларнинг пайдо бўлгандан 45 кундан сўнг амалга оширилиши мумкин. Уруғининг биологик етилиш даври 65-70 кунга тўғри келади. Дуккаклари поясининг устки қисмида шаклланиши (25-30 дона) терим жараёнини енгиллаштиради. Ҳосилдорлик 20,8 ц/га (икки қаторли эгатларда экилганда) ташкил этади. 1000 уруғ вазни- 60 г. Уруғида оқсил- 18,7% ва крахмал- 1,7%ни ташкил этади. Уруғлари районлашган мош

навларига нисбатан йирикрокдир. Экин алмашиниш тизимида сабзавот ва ғалла экинлари билан яхши уйғунлашади (5.5-расм). Бу технологияни жорий этишда «Микробли ўғит» дан фойдаланиш тупроқ унумдорлигини яхшилади ва тупроқ баҳорги ва ёзги экиш мавсумларида экишга яроқли бўлиб, 20-30% гача юқори ҳосил олиш мумкин бўлади [226; 38 б].

Тажиблар натижасида “Микробли ўғит” биопрепаратининг ризосфера микроорганизмлари популяциясига ижобий таъсир этиши аниқланди. Жумладан, препарат билан ишлов бериш аммонификаторлар сонининг 2 марта ва олигонитрофилларнинг 4,8 марта юқори бўлишига олиб келди. Микромицетлар сони 1,7 марта камайганлиги қайд этилган бўлса, актиномицетларнинг сони 2 тартибга юқори бўлишига эришилди (5.15-жадвал).



5.5-расм. Мош ўсимлигининг “Зилола” нави умумий кўриниши, ғўза оралиғига экилган мош ўсимлиги (расм проф. Р.Ф.Мавлянова томонидан суратга олинган).

Биз тавсия этаётган агробиотехнология шўрланиш стресси шароитида органик пахта етиштиришда 5.5 расмдаги каби амалга оширилиши мумкин.

**“Микробли ўғит” биопрепаратининг ризосфера микроорганизмлари
популяциясига таъсири КХБ/г тупроқ**

Аммонификаторлар	Олигонирофиллар	Микромицетлар	Актиномицетлар
Назорат ишлов берилмаган вариант			
$2,5 \times 10^6$	$1,45 \times 10^5$	$5,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^3$
Микробли ўғит” биопрепарати билан ишлов берилган вариантлар			
$5,0 \times 10^6$	$7,0 \times 10^5$	$2,8 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$

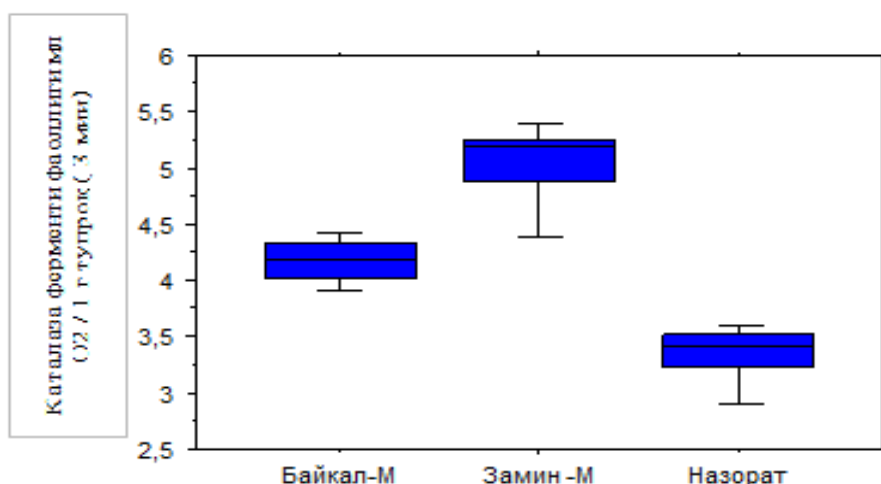
**§5.3. Шўрланиш стресси шароитида биопрепаратнинг тупроқ
ферментатив фаоллигига ва микроб популяциялари сонига таъсирини
ўрганиш**

Тупроқ ферментатив фаоллигига ва микроб популяциялари сонига таъсирини ўрганиш учун танлаб олинган ҳудуд тупроқларида сульфат (SO_4^{2-} мг/экв) ва хлор (Cl^- мг/экв) таркиби бўйича сульфат типигаги тупроқларга мос келади. Хлор ва сульфат ионлари қуруқ қолдиғи таркиби хилма-хиллиги тупроқ грунт профили бўйича кузатилди. HCO_3^- ионлари таркиби бўйича тажриба ўтказилган тупроқнинг кучсиз ишқорий хусусиятга ($\leq 0,05\%$ қуруқ қолдиққа нисбатан) эга эканлиги ва унинг миқдори тупроқ профили бўйлаб 0,021 дан 0,024% гача ўзгариб туриши аниқланди. 0-30 см ҳайдалма қатламдаги тузлар захираси 62,220 мг/га, 100-150 см чуқурликда бу кўрсаткич 118,9 мг/га ни ташкил этди.

Маълумки, каталаза ферменти оксидоредуктазалар синфига кириб, асосий оксидланиш қайтарилиш реакцияларини катализлаб, тупроқдаги биокимёвий реакцияларда етакчи ўрин тутди. Каталазанинг фаоллигини махсус модификация қилинган ЎЗРФА Умумий кимё институтини катта илмий ходими О.Мячина томонидан тавсия этилган қурилма ёрдамида модификация қилинган газометрик усулда ўрганилди. Бунда водород пероксидининг тупроқ билан ўзаро ўзаро муносабатга киргандан кейин парчаланиши натижасида ажралиб чиқадиган кислороднинг миқдорига қараб ҳисобга олинди.

Микроорганизмлар муҳитнинг кам миқдордаги ўзгаришларига ҳам сезгир ҳисобланади. Тупроқ эритмасининг осмотик босимини бироз ортиши, хужайрага сув ва озуқа моддаларининг киришини қийинлаштиради, бу эса тирик ўсимлик хужайраларининг ҳаёт фаолиятини пасайтиради ёки нобуд бўлишига сабаб бўлади. Бу ҳодиса каталаза ферменти мисолида яққол акс этади. 5.6-расмда кўрсатилгани каби фермент фаоллиги тупроқ шўрланиши юқори бўлганда кескин пасаяди. Фермент фаоллиги ҳайдалма қатламда эса шўрланишга чидамли микроорганизмлар ҳисобига маълум чегарада ушлаб турилади.

Тадқиқотларда тупроқнинг шўрланиши микрофлоранинг камбағаллашувиغا олиб келганлиги, бунинг оқибатида эса каталаза ферменти фаоллигини ҳам пасайиб кетганлиги кузатилди. Шўрланиш шароитида захарли тузлар миқдорининг 0,203 дан 1-1,06%га ортиши, хлорид- сульфатли типдаги шўрланиш устунлик қилган шароитларда 1 г тупроққа нисбатан 5 минутда ажралиб чиқадиган кислороднинг миқдорини 4,5 дан 1,05 мл гача камайишига сабаб бўлди. Сувда эрийдиган тузлар миқдорининг юқори бўлиши микроорганизмлар ва ферментлар фаоллигига таъсир кўрсатади [84; 92-б.; 227; 5].

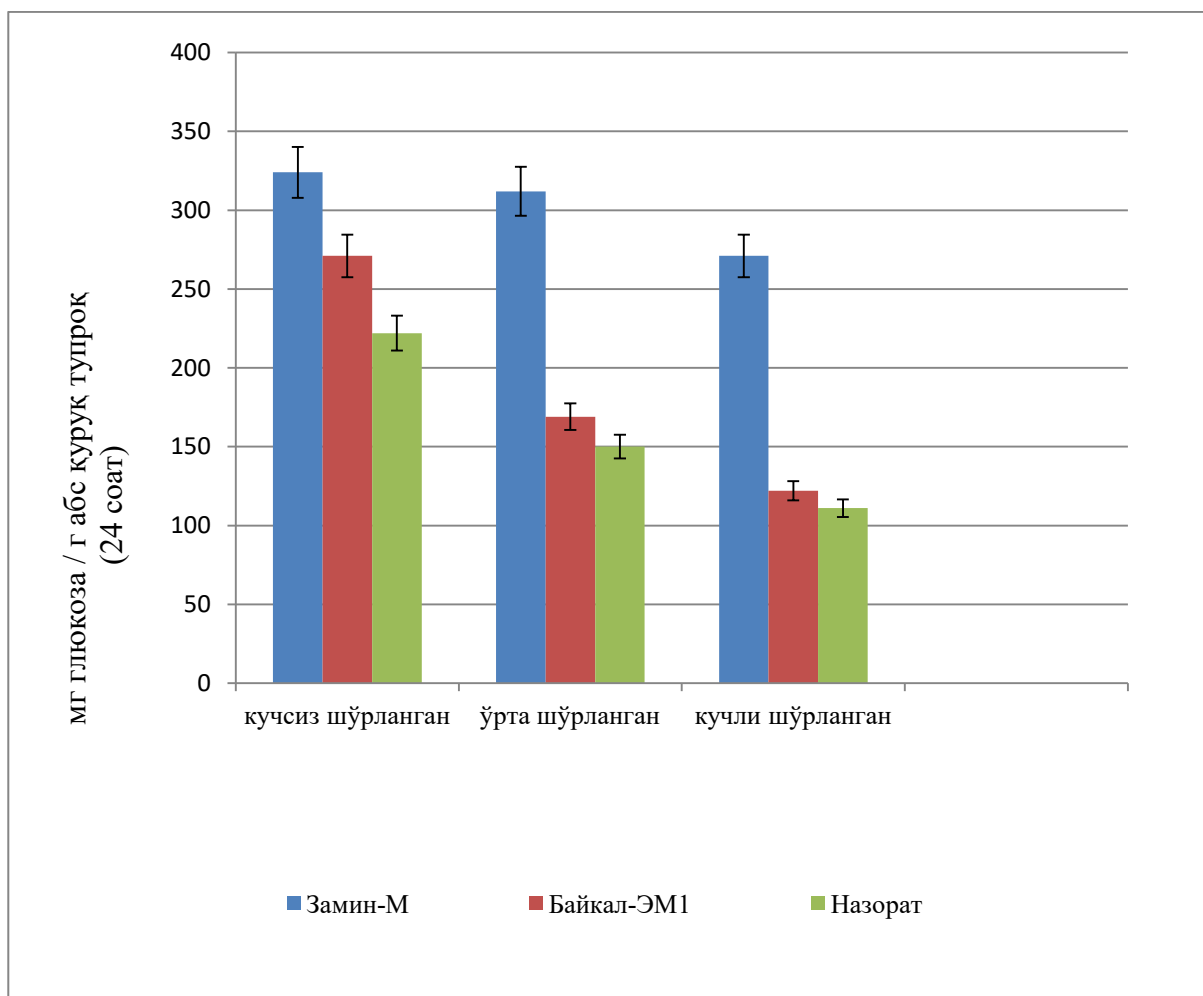


5.6-расм. «Замин-М» биопрепарати билан ишлов бериб экилган ғўза ўсимлиги ризосфераси тупроқларида каталаза ферменти фаоллигининг ўзгариши

Тузлар концентрациясининг ортиши тупроқнинг моддалари билан озикланадиган микроорганизмлар сонининг камайишига сабаб бўлиши аниқланди.

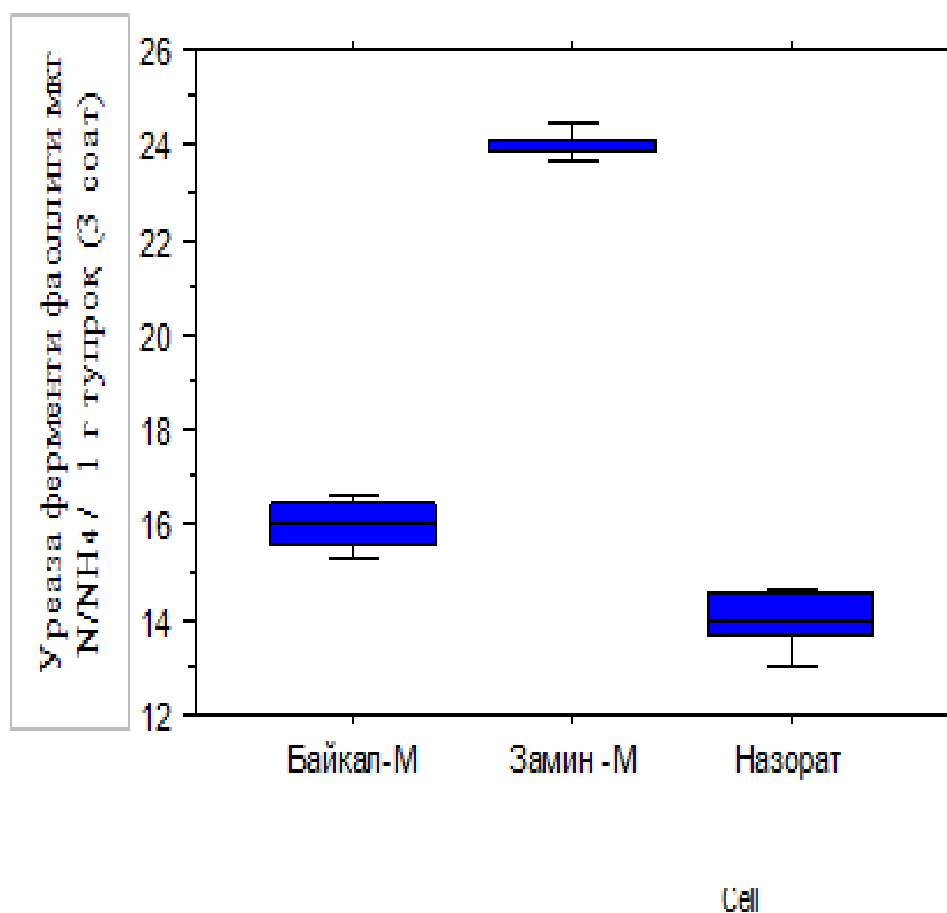
Назорат вариантларида 1 г абсолют куруқ тупроққа нисбатан каталаза ферменти фаоллиги 5 минутда ажралиб чиқадиган кислороднинг миқдорига кўра, $1,0 \pm 0,55$ ни ташкил этган бўлса, препарат қўлланилиши натижасида унинг ортиши ва $1,8 \pm 0,27$ мл O_2 ни ташкил этиши кузатилди.

Шу каби кўрсаткичлар инвертаза ферменти фаоллиги ўрганилганда ҳам аниқланган бўлиб, «Замин-М» препарати қўлланилганда $271 \pm 0,55$ (мкг/абс куруқ тупроқ) миқдорда бўлган бўлса, назорат вариантыда $111 \pm 0,41$ (мкг/абс куруқ тупроқ) бирликни ташкил этди.



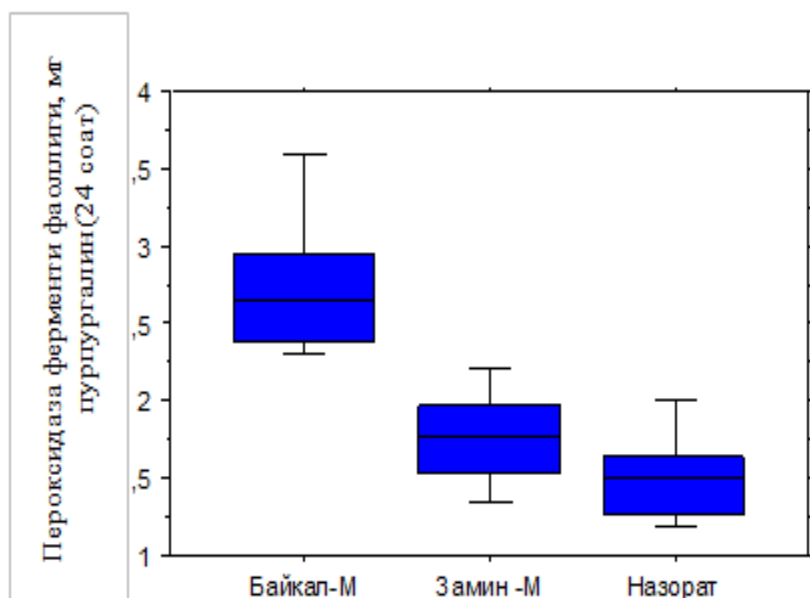
5.7-расм «Замин-М» биопрепарати билан ишлов бериб экилган ғўза ўсимлиги ризосфераси тупроқларида инвертаза ферменти фаоллигининг ўзгариши

Уреаза ферменти фаоллиги препарат қўлланилганда $24 \pm 0,3$ ва назоратда $14 \pm 0,64$ (мкг N/NH₄ / 1 г тупроқ) бирликда фаоллашиб, фосфатаза ферменти фаоллиги препарат таъсирида $74 \pm 0,21$ ва назоратда $53 \pm 0,32$ (мкг P₂O₅/г.тупроқ, 24 соат) бўлган ва бу тупроқдаги биокимёвий жараёнларнинг фаоллашувиға сабаб бўлди.

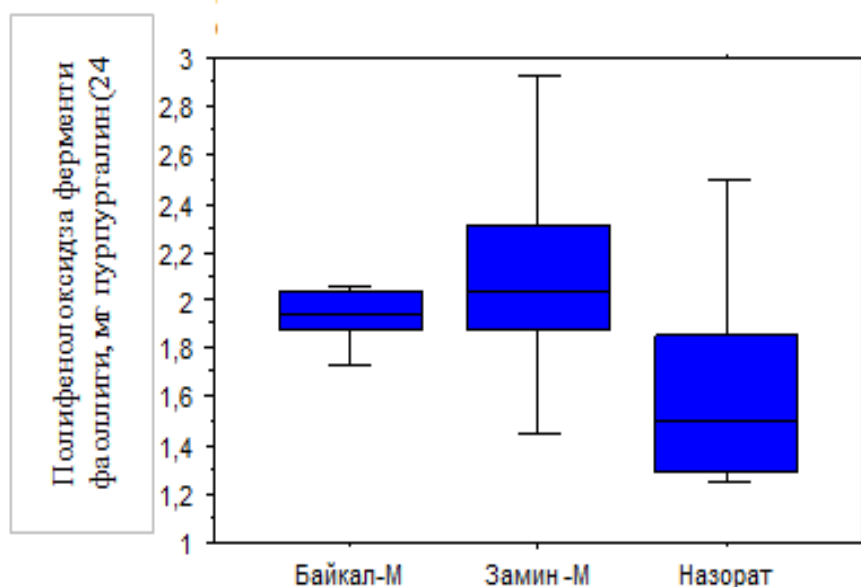


5.8-расм. «Замин-М» биопрепарати билан ишлов бериб экилган ғўза ўсимлиги ризосфераси тупроқларида уреаза ферменти фаоллигининг ўзгариши

Пероксидаза ферменти фаоллиги «Замин-М» биопрепарати қўлланилганда $1,76 \pm 0,32$ ва назоратда эса $1,5 \pm 0,31$ (мг пурпургалин/г тупроқ, 24 соат) ва шунингдек полифенолоксидаза ферменти фаоллиги препарат таъсирида $2,1 \pm 0,53$ ва назоратда $1,64 \pm 0,51$ (мг пурпургалин/г тупроқ, 24 соат) бирликка эға бўлганлиги қайд этилди.

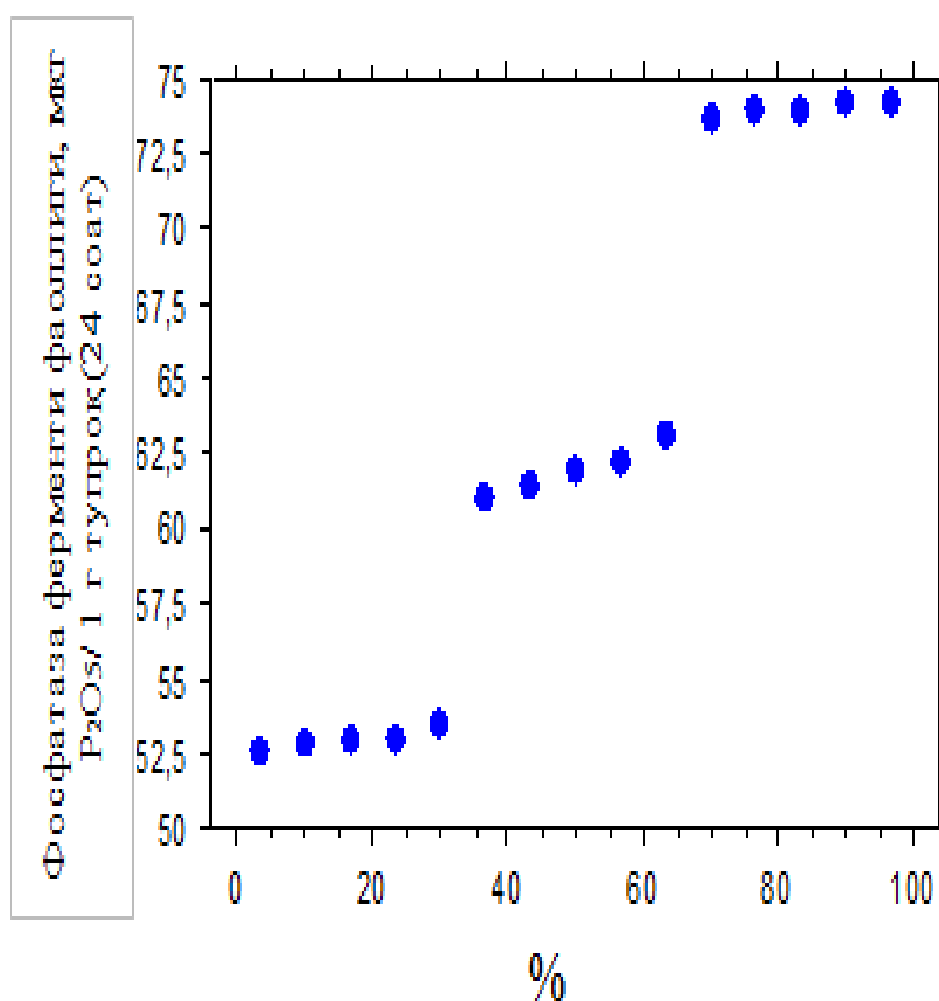


5.9-расм. «Замин-М» биопрепарати билан ишлов бериб экилган ғўза ўсимлиги ризосфераси тупроқларида пероксидаза ферменти фаоллигининг ўзгариши



5.10-расм. «Замин-М» биопрепарати билан ишлов бериб экилган ғўза ўсимлиги ризосфераси тупроқларида полифенолоксидаза ферменти фаоллигининг ўзгариши

Тадқиқот натижаларининг ва илмий адабиётлардаги маълумотларнинг кўрсатишича, тупроқ ферментлари фаоллигининг пасайиши омил сифатида шўрланиш, етарли даражадаги намлик ва органик моддаларнинг етишмаслиги, антимикроб бирикмаларнинг тўпланиши кабилар сабаб бўлар экан, деган хулосага келинди.



5.11-расм. «Замин-М» биопрепарати билан ишлов бериб экилган ғўза ўсимлиги ризосфераси тупроқларида фосфатаза ферменти фаоллигининг ўзгариши

Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари тупроқда гумус бирикмалари синтези жараёнида асосий ҳисобланади. Бундан келиб чиққан ҳолда ушбу ферментларнинг фаоллигини ўрганиш, препарат самарадорлигини шўрланган тупроқлар шароитидаги биоиндикациясининг асосий параметрлардан бири сифатида хизмат қилиши мумкин, деган хулосага келинди.

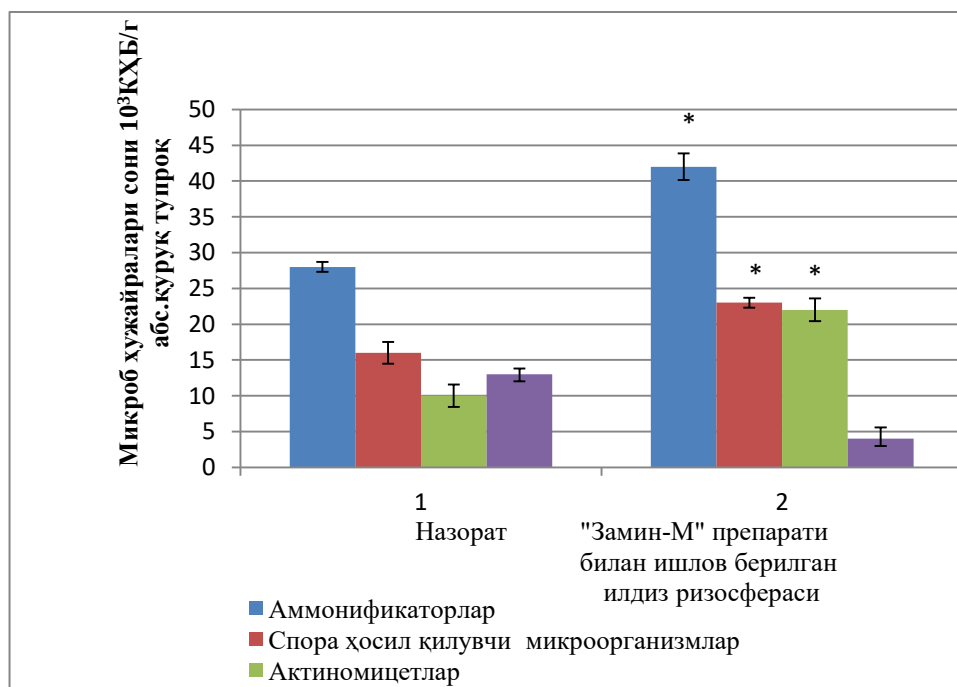
Микроорганизмлар популяциясига «Замин-М» микробли композициясининг таъсири. Маълумки, микроорганизмлар ҳамиша ташқи муҳит таъсирида бўлади ва унга ҳам таъсир ўтказиб турадилар. Шўрланиш шароитида етиштириладиган ғўза илдиз ризосферасидаги мувозанатнинг бузилиши, ўсимликлар илдизини физиологик фаол моддалар ва озуқа элементлари билан етарли даражада таъминланмаслигига олиб келади. Тупроқларнинг биологик фаоллигини белгиловчи омилларнинг энг асосийларидан бўлган микроорганизмларни нафақат хужайралар йиғиндиси сифатида, балки юксак организмлар каби ўзаро кооператив муносабат орқали мувофиқлашган фаолиятга эга ягона мақсадга интилиб яшайдиган тизим деб қараш мумкин [90; 2073-2080-б.].

Бундай тизимларнинг ҳамкорликда ишлаши шўрланиш шароитида ўта муҳим бўлиб, муҳитни барқарорлаштириш йўлларида биридир. Тупроққа, ўсимликлар ризосферасига комплекс самарага эга, экологик соф ва иқтисодий жиҳатдан арзон шўрланишга чидамли ризобактериялар асосидаги микробли препаратларни киритиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

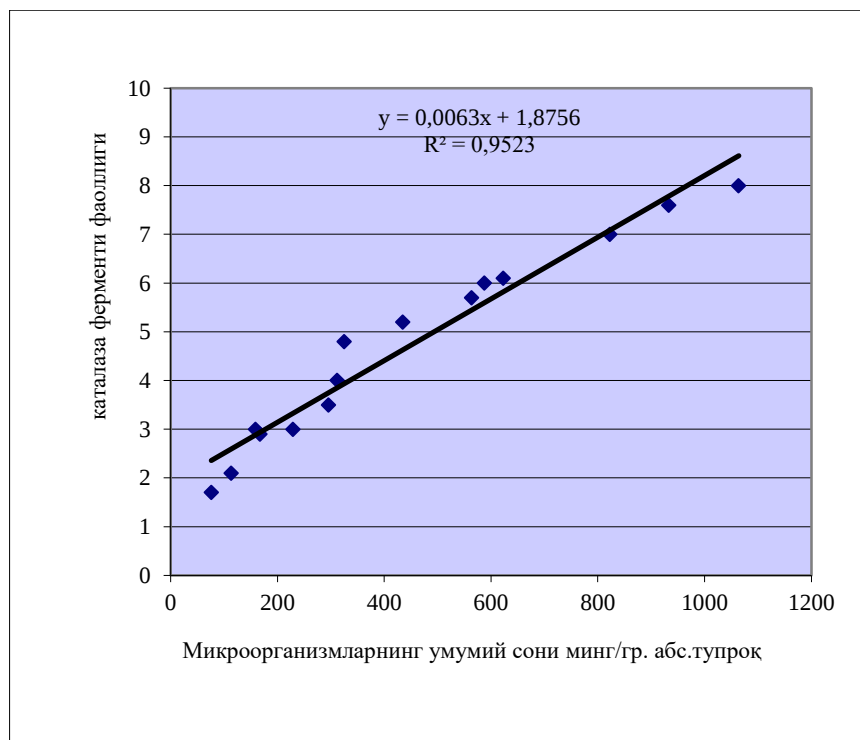
Биопрепаратнинг таъсирини “тупроқ-ўсимлик микроорганизм” тизимида холис баҳолаш учун шўрланиш стресси шароитидаги микроблар сонининг қонуният бўйича режали ўзгаришини миқдорий ва сифат жиҳатидан баҳолаш зарурияти туғилди. Бундан келиб чиқиб, тадқиқотларимизнинг кейинги босқичи Бухоро вилояти Жондор тумани шўрланган тупроқлари шароитида микроорганизмлар популяциясига ризобактериялар асосида шакллантирилган «Замин-М» микробли композициясининг таъсирини ўрганишдан иборат бўлди.

Тупроқ микроорганизмларининг агроэкотизимдаги ҳолатини ўрганишда бир қанча параметрлар, тупроқ-иқлим шароити, агрокимёвий кўрсаткичлари кабиларни инобатга олиш талаб этилади [84; 93- б.] Миқдорий таҳлилда бу параметрларнинг ҳар бири ўз ифодасини топади. Ўтказилган тадқиқотлар натижасида биопрепаратнинг шўрланиш стресс шароитида илдиз атрофи тупроқ микрофлораси тараққиётига ижобий таъсир этганлиги аниқланди (5.12-расм).

Биопрепарат билан ишлов берилмаган вариантларда аммонификаторлар сони 1 грамм абсолют куруқ тупроқда $1,1 \times 10^6$ КХБ миқдорида бўлса, «Замин-М» микробли композицияси билан ишлов берилган вариантларда $1,23 \times 10^6$ КХБ /1 гр. тупроқ миқдорни ташкил этганлиги аниқланди. Худди шундай тафовутларни спора ҳосил қилувчилар ва актиномицетларни ўрганилганда ҳам қайд этилди. Бунда спора ҳосил қилувчи микроблар сони назоратга нисбатан 2,92, актиномицетлар сони 1,33 марта юқори бўлганлиги, микромицетлар сонининг эса 2,25 баравар кам бўлганлиги қайд этилди.



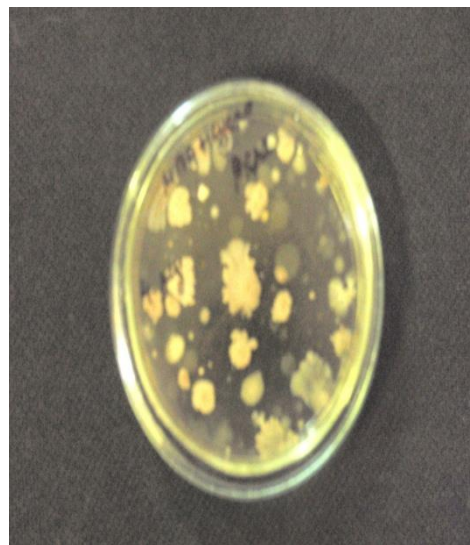
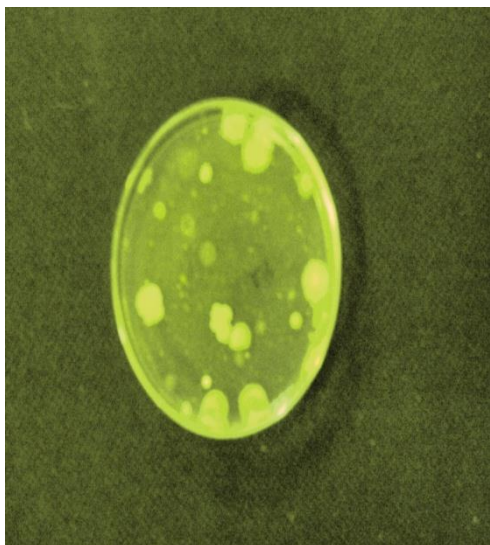
5.12-расм. Бухоро вилояти Жондор тумани Бозоробод ф/х да қўлланилган “Замин-М” биопрепаратининг ризосфера микроорганизмлари популяциясига таъсири



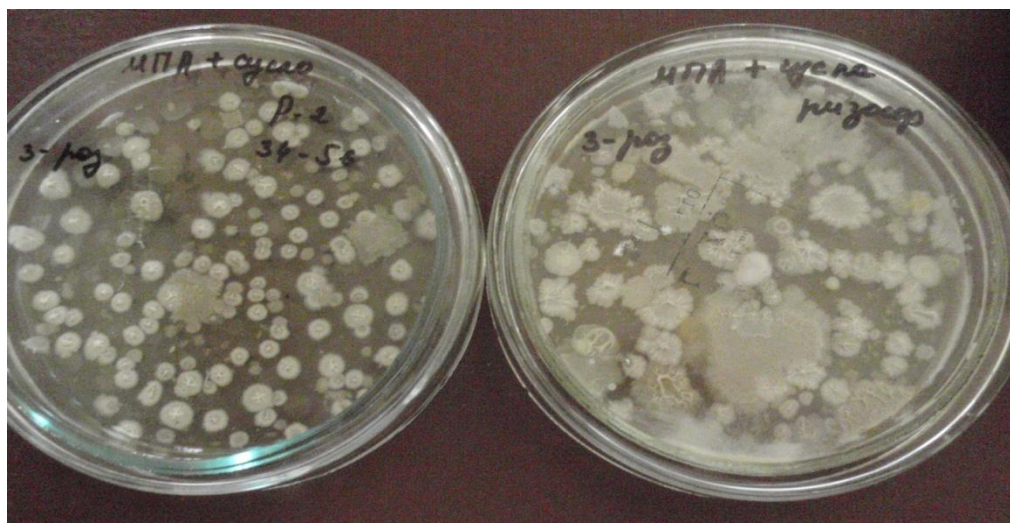
5.13-расм. Биопрепарат таъсирида аммонификатор микроорганизмлар сонининг ва каталаза ферментининг ўзгаришини корреляцион таҳлилини ифодаловчи диаграмма.

Стресс шароити кучли ифодаланган Бухоро вилояти Жондор тумани Бозоробод ф/х ғўза илдизи ризосферасидан ажратиб олинган намуналарда препарат билан ишлов берилган вариантларда ГПА озуқа муҳитида ўсган микробларнинг, Жиззах вилояти Дўстлик тумани Семурғ ф/х ўртача шўрланган тупроқларидагига нисбатан бирмунча кам эканлиги, микроскопик замбуруғларнинг эса ўта кучли яхлит зона ҳосил қилиб ўсганлиги, бу жойдаги илдиз микрофлорасининг ўзига ҳослигидан далолат беради (5.14-5.15, 5.16 ва 5.17 –расмлар).

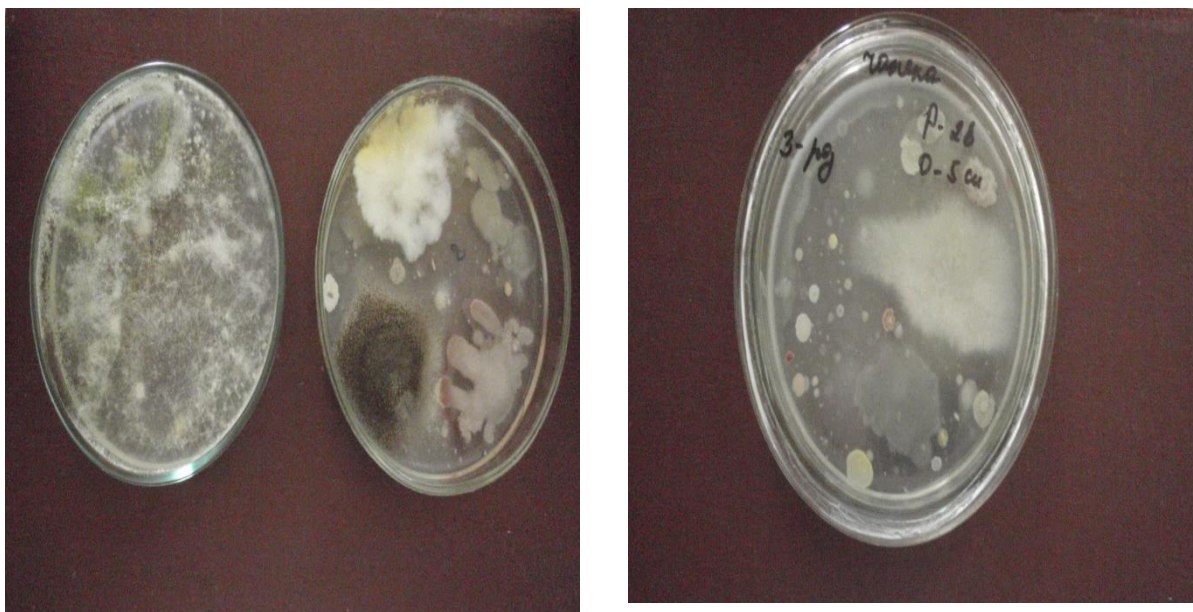
Маълумки, сапрофит микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти тупроқ массасига қараб эмас, балки ундаги анорганик ва органик моддалар таркибига боғлиқдир. Кучсиз шўрланган ўтлоқи тупроқларнинг устки горизонтида гумус миқдорининг 0,9% -1,10% , ўртача шўрланган ўтлоқи-бўз тупроқларда эса унинг миқдори 0,73- 2,6% гача, кучли шўрланган бўз ўтлоқи тупроқларда 0,88-1,13% га етиши ва микроорганизмлар сонининг ҳам шунга кўра тафовут қилиши аниқланди.



5.14-расм. Бухоро вилояти Жондор тумани Бозоробод ф/х да қўлланилган “Замин-М” биопрепаратининг ризосферадаги аммонификатор микроорганизмларга таъсири (чапда ишлов берилмаган, ўнгда ишлов берилган вариантлар).



5.15-расм. Жиззах вилояти Дўстлик тумани Семурғ ф/х хўжалигида қўлланилган “Замин-М” биопрепаратининг аммонификаторларга таъсири (чапда ишлов берилмаган, ўнгда ишлов берилган вариантлар).

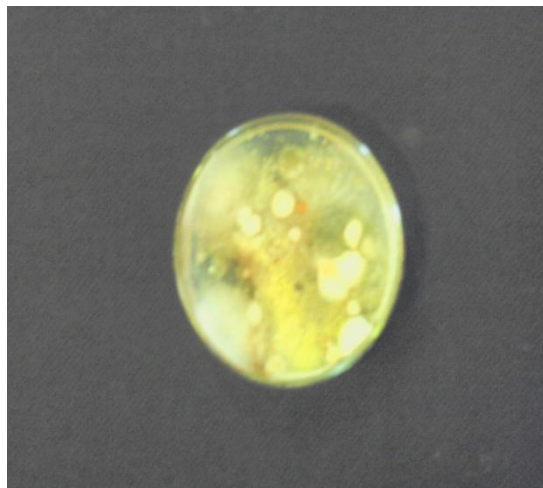
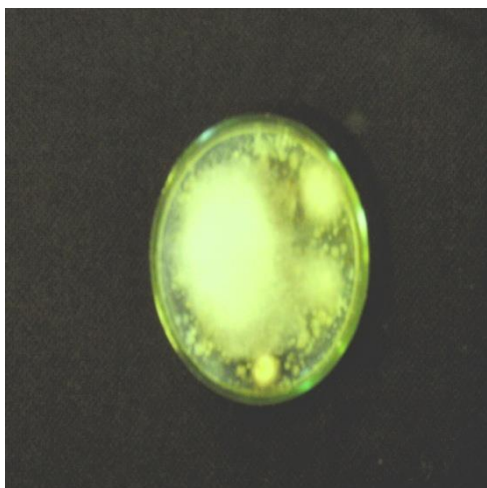


5.16-расм. Жиззах вилояти Дўстлик тумани Семурғ ф/х хўжалигида қўлланилган “Замин-М” биопрепаратининг микроскопик замбуруғларга таъсири. (чапда ишлов берилмаган, ўнгда ишлов берилган вариантлар).

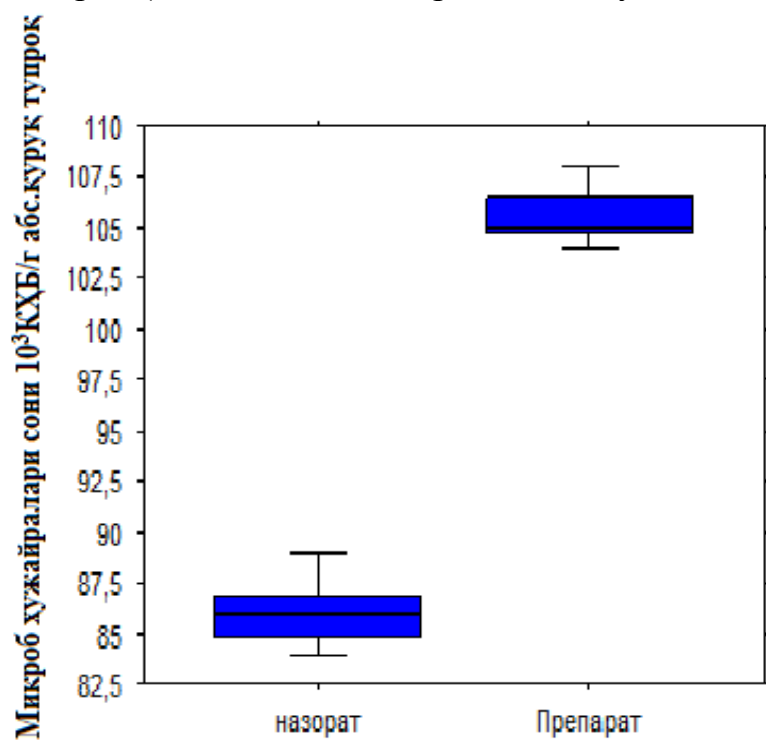
Вегетация даври мобайнида «Замин-М» микробли композициясини қўлланилган вариантларда аммонификатор микроорганизмлар сони ўртача $2,8$ дан $4,2 \times 10^6$ КХБ ва актиномицетлар сони $1,6$ дан $2,3 \times 10^6$ КХБ/1 грамм абс.қуруқ тупроқ микдоргача ортиши ҳамда микромицетларнинг сони ўртача назоратга нисбат/ан $3,25$ марта камайиши кузатилди (5.18 расм).

Бу каби изланишларни адабиётлар асосида таҳлил қилиш [221; 20-б.; 225; 5-б. 227; 5-б.] ва олинган натижалар асосида «Замин-М» микробли композициясининг шўрланиш стресси шароитида тупроқ ферментатив фаоллигига ва микроб популяциялари сонига таъсири ижобий бўлганлиги ўз тасдиғини топди.

Мазкур биопрепаратдан фойдаланиш тупроқнинг биологик фаоллигини оширишишга хизмат қилади, деган хулосага келинди.



5.17-расм. Бухоро вилояти Жондор тумани Бозорбод ф/х да қўлланилган “Замин-М” биопрепаратининг ризосферадаги микроскопик замбуруғларга таъсири (чапда ишлов берилмаган, ўнгда ишлов берилган вариантлар).



5.14-расм. Жиззах вилояти Дўстлик тумани Семурғ ф/х хўжалиги тупроқларида қўлланилган “Замин-М” биопрепарати таъсирида микроорганизмлар сонининг ўзгариши

VI боб. САНОАТ МИҚЁСИДА РИЗОБАКТЕРИЯЛАР АСОСИДА БИОПРЕПАРАТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ ВА АМАЛИЙ АҲАМИЯТИНИ БАҲОЛАШ

Маълумки, ҳозирги вақтда дунё амалиётида экологик хавфиз биопрепаратлардан фойдаланиб, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини ошириш масаласига катта эътибор билан қаралмоқда. Масалан, АҚШ да 8% экин майдонларида фақат биопрепаратлардан фойдаланилса, Хитойда пахта етиштиришда пестицидлардан фойдаланиш 90% га қисқартирилиб, уларнинг ўрнини биологик воситалар билан тўлдирилмоқда. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқаришга ресурстежамкор технологияларни жорий этиш қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун сарфланадиган харажатларнинг ва оқибатда маҳсулот таннархининг пасайишига олиб келади, олинадиган маҳсулот сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади [24; 62-6].

§6.1. Суюқ шаклда ишлаб чиқарилган биопрепаратнинг иқтисодий самарадорлиги

Биопрепаратнинг таннархини ҳисоблашда, калькуляциянинг йириклаштирилган усулига асосан қуйидаги бўлимлар ҳисобга олинади [251]:

1. Хом ашё ва асосий материаллар.
2. Транспорт харажатлари.
3. Ёрдамчи материаллар.
4. Технологик мақсадлар учун ёқилғи ва энергия харажатлари.
5. Ишлаб чиқаришда банд бўлган ишчиларнинг асосий ва қўшимча ойлик иш ҳаққи.
6. Ижтимоий эҳтиёжлар учун чегирмалар.
7. Цех харажатлари.
8. Умумзаавод харажатлари.
9. Ноишлаб чиқариш харажатлари .

1. Хом ашё ва асосий материаллар нарhini ҳисоблашда барча турдаги хом ашё ва материалларга сарф этилган харажатларни тайёр маҳсулот бирлигига нисбатан рецептурага мувофиқ ҳисобланди. Эҳтиёжга кўра ва хом ашё нархи бўйича асосий материалларнинг ҳисоб китоби 6.1-жадвалда келтирилган:

6.1-жадвал

Биопрепарат ишлаб чиқариш учун сарфланадиган маҳсулотлар хом ашёлар сметаси

Маҳсулот ва хом ашёнинг номи	Хом ашё сарфи бирлик маҳсулотга нисбатан (г/л)	Хом ашёга бўлган талаб (сўм)
LB озуқа муҳити	13	7189
Пептон	10	814,80
NaCl	3	60
K ₂ HPO ₄	0,4	0,029
CaCO ₃	3	0,363
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0,05	0,0045
сахароза	20	145,5
глюкоза	20	72,75
тут чиқиндиси	5	-
агар	0,15	12,15
дистилланган сув	1000 мл	10
пептонли озуқа муҳити (сахароза ёки глюкозасиз тут чиқиндиси билан)		4183
пептонли озуқа муҳити (глюкоза билан)		7057
пептонли озуқа муҳити (сахароза билан)		6065
LB озуқа муҳити		35 000

2. Ишлаб чиқаришда иштирок этувчи ходимларнинг асосий ва қўшимча ойлик иш ҳақи маҳсулот бирлигига нисбатан хом ашёнинг 8-15% миқдорида ҳисобланади. Ишлаб чиқаришда сарфланадиган асосий ва қўшимча иш ҳақи 815,685 сўмни ташкил этди.

3. Ижтимоӣ харажатлар учун чегирмалар қуйидагиларни ўз ичига олди.

- Ижтимоий эҳтиёжлар учун чегирмалар (ИЭЧ) ходимларни ойлик иш ҳаққини 30% га тенг бўлиб пенсия фонди, тиббий суғурта ва ижтимоий суғурталарга мўлжалланади 271,895 сўм

- Бахтсиз ходисалардан суғурталаш 0,2% миқдорда ходимларни ойлик иш ҳақидан чегирма. Бу банднинг умумий миқдори 73,26 сўмлик харажатларни ўз ичига олади.

4. Асбоб ускуналарни эксплуатацияси ва сақлаб турилиши билан боғлиқ харажатлар саноат шароитида ишлаб чиқариш билан боғлиқ ходимларнинг ойлик иш ҳақининг 10% миқдорда. Асбоб ускуналарда эксплуатацияси ва сақлаб туриш харажатлари 81,5 сўм

5. Цех харажатлари: ишлаб чиқариш биноларининг амортизацияси, сақлаб турилиши ва жорий таъмирланиш, цех аъзоларининг асосий ва қўшимча харажатлари, меҳнатни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги билан боғлиқ бўлган харажатларни ўз ичига олади. Бу харажатлар тахминан саноат шароитида ишлаб чиқариш билан боғлиқ ходимларнинг ойлик иш ҳақининг 10-15% ини ўз ичига олади. Цех харажатлари 82, 5 сўм.

6. Корхона харажатлари ишлаб чиқаришни бошқариш ва ташкил этиш умуман ишлаб чиқариш билан боғлиқ барча харажатлар (бошқарув аппарати ходимларининг иш ҳақи, хизмат сафари, коммуникацион харажатлар, кадрлар тайёрлаш, реакцион харажатлар, реклама, меҳнатни муҳофаза қилиш билан боғлиқ бўлган ва х.к) ни ўз ичига олади. Бу харажатлар меҳнатга ҳақ тўлаш, харажатлар фондига нисбатан 25% миқдорда белгиланди ва 145,25 сўмни ташкил этади.

Бирлик маҳсулот ишлаб чиқариш харажатлари юқоридаги бандлар асосида аниқланганда,

Маҳсулотнинг таннархи 6500 сўм/л ни ташкил этади.

7. Ноишлаб чиқариш харажатлари ўз ичига тайёр маҳсулотни ўтказиш, сотиш билан боғлиқ харажатларни олади ва у умумий ишлаб чиқариш таннархининг 0,1-0,5% идан иборат бўлди.

Ноишлаб чиқариш харажатлари 325 сўмни ташкил этди. Мана шулардан келиб чиқиб, маҳсулотнинг тўлиқ таннархи 6881,99 сўмни ташкил этди.

Маҳсулотнинг тўлиқ таннарини ҳисоблаш ва унинг рентабеллик даражасини аниқлаш йўли билан фойда ва маҳсулотнинг улгуржи баҳосини ҳисоблаш мумкин.

Корхонанинг ўртача тармоқлараро рентабеллик даражаси 15-25% и ташкил этади.

Таклиф қилинаётган маҳсулотдан келадиган фойда қуйидаги формула

ёрдамида ҳисобланди : $\Phi = \frac{\check{Y} \times P}{100} = 6882 \times 15\% = 1032,3$ сўм

Ў-маҳсулотнинг ўртача таннархи, сўм

P-ўртача тармоқлараро рентабиллик даражаси, %

Маҳсулотнинг улгуржи баҳоси қуйидаги формула бўйича ҳисобланди:

$B_{\text{улгуржи}} = T + \Phi = 6882 + 1032,3 = 7914,3$

Бунда, T-маҳсулотнинг тўлиқ таннархи

Φ-кутиладиган фойда

Маҳсулот бирлигининг таннархи

Иқтисодий асосномани ишлаб чиқиш қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда қўлланиладиган стимулятор биопрепаратлар бозорни ўрганиб чиқишдан бошланади. Унинг натижалари қуйидаги жадвалларда акс этган.

1 л «Замин-М» биопрепаратини ишлаб чиқариш учун 7914,3 сўм бўлса, 1 л “Байкал ЭМ1” препаратининг нархи 16 800 сўмга тўғри келади, бу эса хориждан келтирадиган комплекс биопрепаратнинг маҳаллий ишлаб чиқарилган биопрепаратга нисбатан қарийб 2,1 марта қиммат эканлигидан далолат беради.

Юқоридаги қиёсий таҳлиллар натижасида шундай хулоса қилиш мумкин, олинган препаратнинг аналоги йўқ ва унинг таркибига танлаб олинган штаммлар ассоциацияси киради.

“Байкал ЭМ-1” препарати органик чиқиндиларнинг утилизацияси, жумладан оқова сувларни тозалаш, ноҳуш ҳидларни йўқотиш, тупроқ

унумдорлигини тиклаш, чорва ҳайвонлари ва паррандалар учун биокўшимча сифатида қўллашга тавсия этилган бўлиб, бундай полифункционаллик биопрепаратнинг самараси ҳар бир алоҳида тармоқ бўйича олиб қаралганда пасайиб кетади.

6.2-жадвал

«Замин-М» препаратининг суяқ препаратив шаклини ишлаб чиқариш калькуляцияси

	Харажатлар сметаси	1 литр биопрепаратнинг таннарни
1.	Хом ашё ва асосий материаллар	4183
2.	Транспорт харажатлари	418, 3
3.	Ёрдамчи материаллар	366,63
4.	Технологик мақсадлар учун ёқилғи ва энергия харажатлари	334,64
5.	Саноат ишлаб чиқаришда банд бўлган ишчиларнинг асосий ва қўшимча даромадлари	815,685
6.	Ижтимоий эҳтиёжлар	271,895
7.	Асбоб ускуналарни сақлаш ва ушлаб туриш харажатлари	73,26
8.	Цех харажатлари	81,5
9.	Корхона харажатлари	82, 5
10.	Ишлаб чиқариш харажатлар	145,25
11.	Ноишлаб чиқариш харажатлари	325
12.	Тўлиқ таннарни	6681,99
13.	Кутиладиган фойда	1032,3
14.	Маҳсулотнинг улгуржи баҳоси	7914,3

6.3-жадвал.

Қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда қўлланиладиган комплекс стимуляторлар биопрепаратлар бозорининг тахминий натижалари

Препарат номи	Препарат таркиби	Ишлаб чиқарувчи	Қадоғи	Нархи (сўм)
“Байкал ЭМ1” биопрепарати	Сут бижғитувчи бактериялар, ачиткилар, бир хужайрали микроскопик, фотосинтетик бактериалар		ПЭТ 250мл 1л	70х60 =4200 280х60=16 800
Замин-М	Ризобактерия штаммлари		1л	7914,3

Биопрепаратни ишлаб чиқариш харажатларининг қиёсий ифодаси

Биопрепарат номи	1л биопрепаратнинг нархи
Замин-М	7914,3
Байкал-ЭМ	16800 сўм

§6.2. Қуруқ шаклдаги “Замин –М”препаратини ишлаб чиқариш учун сарф харажатлар калькуляцияси

Илмий адабиётлардан маълумки, биопрепаратларга қуйиладиган асосий талаблар: фаол хужайраларнинг титри юқори бўлиши, сақлаш даврининг зарурий муддати, транспортабеллик, технологик (эрувчанлик, уруғларда сақланувчанлик ва б.қ.) тупроқда ёки ўсимликни сиртки қисмида колониалланиши, шунингдек, уларни ишлаб чиқариш иқтисодий жиҳатдан арзон бўлишидан иборатдир [223; 382-б.]. Шу нуқтаи назардан транспортабеллиги ва сақланиш муддати жиҳатидан арзон бўлган препарат ишлаб чиқаришга асосий эътибор қаратилди.

Тадқиқотларимизда олинган биопрепаратларда самарадор штаммларни ажратиб олишда ғўза ўсимлигини шўрланиш стресси шароитида ўстириш бўйича индивидуал танлаш амалга оширилди.

Саноат миқёсида ризобактериялар асосида биопрепарат ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолашда бир қадок (1 кг) маҳсулотни ишлаб чиқаришда ишлаб чиқарувчи учун рентабеллик 15% деб ҳисобланиб, ходимларга тўланадиган ойлик маошдан келиб чиққан ҳолда, куйидаги ҳисоб-китобларни ўринли деб ҳисобланди (6.5 –жадвал).

1. Маҳсулот ва асосий материаллар – 3000 сўм
2. Электр энергияси – 1500 сўм
3. Асосий ишчи ходимларга иш ҳақи - 3750 сўм.
 - а) . Бир ойлик иш ҳақи 780 000 сўм;
 - б) Бир кунлик 30 000 минг сўм ($30\,000 \times 26 = 780\,000$);
 - с) 1 соатлик 3750 сўм
4. Иш ҳақиға устама $= 3750 \times 40\% : 100\% = 1500$ сўм

5. Умумий ишлаб чиқариш харажатлари $3750 \times 10\% : 100\% = 375$

6. Умумий хўжалик харажатлари $3750 \times 20\% : 100\% = 750$

6.5-жадвал.

Қуруқ шаклдаги “Замин –М”препаратини ишлаб чиқариш учун сарф харажатлар калькуляцияси

Харажат номи	1 кг препаратни тайёрлаш таннархи
Хом ашё ва асосий материаллар	3000
Технологик мақсадлар учун харажатлар электр энергияси	1500
Ишчи ходимлар учун ойлик иш ҳақи	3750
меҳнат ҳақиға устама 40%	1500
Умумий ишлаб чиқариш харажатлари 10%	375
Умумий хўжалик харажатлари 20%	750
Қадоқлаш ва транспорт учун харажатлар 5%	541,25
1 кг маҳсулотни баҳоси	11400
1 кг маҳсулотни ишлаб чиқариш учун ишлаб чиқарувчининг нархи	13110
Фойда	1710

1 кг маҳсулотни ишлаб чиқариш учун харажатларнинг таннархи 1-6 бандларда келтирилган харажатлар йиғиндисидан келиб чиқилди.

7. Демак 1 кг маҳсулотни ишлаб чиқариш учун $1+2+3+4+5+6=10$ 825 сўм. сарфланади.

8. Агар маҳсулотни қадоқлаш ва транспортировка харажатларини қўшиб ҳисобланганда, $10\ 825 \times 5\% : 100\% = 541,25$ сўм.

9. 1 кг маҳсулотни тўлиқ ишлаб чиқариш харажатлари асосидаги таннархи $10\ 825 + 541,25 = 11\ 366,25 \approx 11\ 400$ сўм

10. 1 кг маҳсулотни ишлаб чиқариш учун ишлаб чиқарувчининг нархи $11\ 400 + 11\ 400 \times 15\% : 100\% = 13\ 110$ сўм;

11. Жумладан, 1 кг маҳсулот реализациясидан келадиган фойда $11\ 400 \times 15\% : 100 = 1\ 710$ сўм ни ташкил қилади.

Маҳсулот ҳажмини оширишнинг интенсив йўлида эътибор асосан маҳсулот унумдорлигини оширишга қаратилади, яъни хўжалик экин майдонини ўзгартирмаган ҳолда серҳосил уруғ навлари, фан-техника ютуқларини ишлаб чиқаришга жалб этиш орқали меҳнат унумдорлигини ошириш масалалари кўрилади. Натижада меҳнат унумдорлиги ошганлиги сабабли 1 бирлик маҳсулот таннархи пасаяди, шунингдек, маҳсулот ҳажми ҳам ортади.

Фермер хўжалигини ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш ва жадал ривожлантириш мақсадида энг аввало етиштирилаётган маҳсулот таннархини арзонлаштириш чора тадбирларини ишлаб чиқиш лозим, бунда энг аввало арзон ва самарали технологиялардан фойдаланиш, моддий-техника ресурсларидан оқилона фойдаланиш, маҳсулот етиштириш жараёнида ортиқча харажатларга йул қўймаслик ва энг асосийси асосий ишлаб чиқариш воситаси ҳисобланган ердан оқилона ва самарали фойдаланиш масалаларига алоҳида эътибор қаратиш лозим. Биз таклиф қилаётган микробли композиция юқоридаги талабларга тўла мувофиқ келади ва 15% рентабелликка эга.

ХУЛОСАЛАР

«Маҳаллий ризобактериялар штаммлари асосида ғўзанинг стресс шароитларга чидамлилигини оширувчи янги рақобатбардош микроб препаратларини яратиш ва уларнинг амалий аҳамиятини баҳолаш» мавзусидаги олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Скрининг асосида ғўза ризосферасидан ажратилган маҳаллий ризобактерияларнинг хлорид ва сульфатли шўрланишнинг 200 мМ гача концентрацияларига чидамли културалари танлаб олинди.

2. Маҳаллий ризобактерияларни 190 дан ортиқ културалари орасидан 3 хили танлаб олиниб, биопрепарат ишлаб чиқариш биотехнологияси учун истиқболли деб топилди.

3. Морфологик-културал, физиологик-биокимёвий ва 16S рРНК таҳлиллар култураларнинг *Pseudomonas* ва *Bacillus* туркумларига кириши ва *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* *Pseudomonas stutzeri* турларига мансублигини кўрсатди.

4. Плазмид ДНК сининг компонент таркибини электрофоретик таҳлиллари ризобактерияларда йирик ўлчамдаги плазмидларнинг мавжудлиги ва уларнинг *Bacillus subtilis* СКБ 309 штаммида 13,3; 30 ва 48,5 м.ж.н; *B. megaterium* СКБ 310 штаммида 23,1 м.н.ж. ҳамда *Pseudomonas stutzeri* штаммида 55,0 м.ж.н. ўлчамга эга эканлигини исботлади.

5. Стресс шароитда (pH-9) *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308, *Bacillus subtilis* СКБ 309 ва *Bacillus megaterium* СКБ 10 штаммлари учун мос равишда $19,4 \pm 0,79$; $20,7 \pm 1,01$; $17,74 \pm 0,85$ мкг/мл га тенг индолил 3-сирка кислотасини (ИСК) синтез қилади.

6. Хромато-масс-спектрометрик усул *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 штамми ИСК синтези жараёнида оралиқ бирикма сифатида кучли антагонистик фаолликка эга бўлган бирикма 1-бром-2-фталиמידэтан синтез қилишини кўрсатди.

7. Чорраҳавий экиш усулида бир-бирига нисбатан ўзаро антагонистик муносабатга эга бўлмаган ризобактериялар комплекс биопрепарат ишлаб чиқариш учун танлаб олинган.

8. Биопрепарат таркибига кирувчи ризобактериялар штаммларини ўстиришнинг технологияси ва технологик шароит оптималлаштирилган (28°C ҳароратда 72 соат давомида пиво ачитқиси+тут меваси шираси чиқиндисидан фойдаланиш) тавсия этилади.

9. pH-8, $t-28^{\circ}\text{C}$, биогумус-фосфогипс-кўмир чиқиндисидан иборат субстратлар ризобактерияларнинг ягона универсал озуқа муҳитида рақобатсиз муносабатда яшай оладиган ассоциатив тузилмасини шакллантириш имкониятига эга.

10. *Bacillus subtilis* СКБ 309, *Bacillus megaterium* СКБ 310 ва *Pseudomonas stutzeri* СКБ 308 ризобактерия штаммлари ягона озуқа муҳитида рақобатсиз муносабатда яшаш ва сақланиш хусусиятига эга ассоциатив тузилма шакллантиради ва улар ғўза билан ўзаро мутуалистик муносабатга киришади.

11. Ғўзанинг стресси тупроқ-иқлим шароитларига чидамлилигини оширувчи “Замин-М” биопрепарати яратилди ва у ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлиги асосида шўрланган шароитларда ғўза етиштиришда истиқболли ва рақобатбардош стимулятор биопрепарат сифатида тавсия этилади.

12. Шўрланган тупроқлар шароитида ғўза билан қисқа ротацион алмашлаб экиш тизимида фойдаланиш мақсадида мош ўсимлигининг “*Bradyrhizobium vigna radiata* L. тугунак бактериялари штаммлари асосида яратилган “Микробли ўғит” биопрепаратини янги агробиотехнология сифатида тавсия этилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармонлари ва қарорлари

Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари

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 2015 йил 29-декабрдаги ПКҚ-2460-сон «2016-2020 йилларда қишлоқ хўжалигини янада ислоҳ қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги қарори.
3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 27-майдаги 142-сон «2013-2017 йилларда Ўзбекистон Республикасида атроф-муҳит муҳофазаси бўйича ҳаракатлар дастури тўғрисида» ги қарори.

II. Асосий адабиётлар

4. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв — М.: МГУ. 1970. — 488 с.
5. Атакузиева Р.А. Влияние композиций микроорганизмов и удобрения на рост хлопчатника и микрофлору почвы. — М.: ВНИИТИ-Агропром. 1989.- с.
6. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевска Т.М. Мікробні препарати у землеробстві: теорія і практика. - Київ.: Аграрная наука, 2006. —312 с.
7. Вудворд Дж. Иммобилизованные клетки и ферменты: Методы. — М.: Мир, 1988. — 536 с.
8. Глик С., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Пер. с англ. — М.: Мир, 2002, — 589 с.
9. Добровольская Т. Г. Структура бактериальных сообществ почв.- М.: Академкнига, 2002. — 282 с.
10. Доспехов П. А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1985, 371 с.

11. Егоров И. С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии.- М.: МГУ, – 1995. — 221 с.
12. Есипова В. Е. Цены и ценообразование: Учебник для вузов / В.Е. Есипова. – СПб.: Питер, 2000. – 167 с.
13. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. - М.: ВНИИА, 2005, — 302 с.
14. Звягинцев Д. В. Методы почвенной микробиологии и биохимии. - М.: МГУ, 1991. – 301 с.
15. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии. — М.: Мир, 2006. — 504 с.
16. Логинов О.Н. Бактерии *Pseudomonas* и *Azotobacter* как объекты сельскохозяйственной биотехнологии. - М.: Наука, 2005. — 166 с.
17. Методика опытов с хлопчатником в условиях орошения. Ташкент.: МСХ.Уз. 1982.
18. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов, биологически активных веществ и фунгицидов / Под ред. Ходжиева Ш.Т. Госхимкомиссия РУз. – Ташкент. Узинформагропром, 1994. —96 с.
19. Методы общей бактериологии: / Пер. с англ./под.ред. Ф.Герхарда и др. – М.: Мир, 1983. – 536 с.
20. Методы проведения полевых экспериментов —Ташкент.: ЎзПТИ, 2007. – 147 с.
21. Минашина Н.Г. Орошаемые почвы пустыни и их мелиорация. – М.: Колос, 1974. – 365 с.
22. Панкова Е.И., Айдаров И.П., Ямнова И.А., Новикова А.Ф., Благоволин Н.С. Природные антропогенные засоленные почв бассейна Аральского моря (география, генезис, эволюция) – М.: 1996. – 187 с.
23. Ковда В.А. Проблемы опустынивания и засоления почв аридных регионов мира.- М.: Наука, 2008. – 415 с.

24. Перегудов В. Л., Файзиев, Р. Р., Исматуллаев Ф.Р., Саидов М. Х., Обидов О.С. Маҳсулот сифати ва ракобатбардошлигини бошқариш. Тошкент.: Молия, 2002. — 176 б.
25. Практикум по микробиологии: /Учеб., пособие для студ. вузов/ Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева; ред. В. К. Шильникова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дрофа, 2004. — 256 с.
26. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие. / Под ред. А.И. Нетрусова. — М.: Академия, 2005. — 608 с.
27. Протасов П.В. Применение калийных удобрений под хлопчатник в Средней Азии / П.В. Протасов. Ташкент.: АН Узбекской ССР, 1952. — С. 113-140.
28. Синицын А.П., Райнина Е.И., Лозинский В.И., Спасов С.Д. Имобилизованные клетки микроорганизмов. — М.: МГУ, 1994. — 288 с.
29. Скворцова И.Н., Лысак Л.В. Методы выделения и идентификации почвенных бактерий. — М.: МГУ. 1989. — 71 с.
30. Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К. и др. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). — М.: Россельхозакадемия, 2005. — 154 с.
31. Торопкина А. Л. Жизнедеятельность микрофлоры в сероземах в зависимости от агротехники возделывания хлопчатника. Ташкент.: Узбекистан, 1971. — 240 с.
32. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. - М.: Наука, 2005. — 252 с.
33. Чеботарь В. К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.И. Эффективность применения биопрепарата экстрасол. - М.: РоссельхозАкадемия. 2007. — 216 с.
34. Штерншис М.В., Джалилов Ф.С., Андреева И.В., Томилова О.Г., Биологическая защита растений. - М.: Колос, 2004. - 264 с.

35. Щевелуха В.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. — М.: Высшая школа, 2003.— 70с.
36. Ahmad F, Husain FM, Ahmad I Rhizosphere and root colonization by bacterial inoculants and their monitoring methods: a critical area in PGPR research. / In Ahmad I, Ahmad F, Pitchel J (eds.). // Microbes and Microbial Technology – 2011. –. Springer, New York – P. 363-391.
37. Antoun H, Kloepper JW. Plant growth promoting rhizobacteria. / In: Brenner S, Miller JH, editors. // Encyclopedia of Genetics. New York. Academic, 2001. P.1477–1480.
38. Barreto Marcia do Vale Figueiredo Biodiversity and the potential of PGPR: plant microorganism interactions. –New York.: Nova Science Publishers, 2011. – 332 p.
39. Berge's Manual of Determinative Bacteriology. Ninth Edition / Eds. Kreig N.R., Holt J.G. Baltimore: The Williams and Wilkins Co., 1994. — 787 p.
40. Borris R. Bacillus, a Plant –beneficial bacterium / Chapter 40 In the book Lugtenberg (eds) // Principles of Plant-Microbe Interactions . Springer, Berlin, 2015. – P. 379-392.
41. Brimecombe MJ, De Leij FAAM, Lynch J M Rhizodeposition and microbial populations. / In Pinton R, Varanini V and Nannipieri P (eds.). // The rhizosphere biochemistry and organic substances at the do Vale M, Seldin L, de Araujo FF, de Lima R. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Fundamentals and Applications./ In:Maheshwari DK, editor. Plant growth and health promoting bacteria. Heidelberg: Springer; 2010. – P. 21-43.
42. Chiga T. Regenerated future. Transl. from Japan by V. M. Haykov and I. V. Yugov.Vladivostok: Dalnauka, 2010. — 280 p.
43. Come M. Pieterse J. Saskia C.M. Van Wees Induced Disease Resistance. / In the book Lugtenberg (eds) // Principles of Plant-Microbe Interactions. Springer, Berlin, – 2015. – pp.123-133,

44. do Vale M, Seldin L, de Araujo FF, de Lima R. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Fundamentals and Applications./ In:Maheshwari DK, editor. Plant growth and health promoting bacteria. Heidelberg: Springer; 2010. – P.21-43.
45. Figueiredo, M., Seldin, L., de Araujo, F., Mariano, R. Plant growth promoting rhizobacteria: fundamentals and applications. In: Maheshwari, D. (Ed.), Plant Growth and Health Promoting Bacteria, Microbiology Monographs, 18.Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010. P.21-43.
46. Glik B. Stress Control and ACC Deaminase In the book Lugtenberg (eds) Principles of Plant-Microbe Interactions. Springer, Berlin, – 2015. – P.257-265.
47. Lehman, K. B., Neumann. Atlas und Grundriss der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik, 1st (1896), 2nd (1899), 3rd (1904), 5th (1912), 6th (1920), and 7th (1927) / ed. J. F. Lehman, Munchen, Germany. 1896–1927. –208 p.
48. Lugtenberg B. Life of Microbes in the Rhizoshere. In the book Lugtenberg (eds) Principles of Plant-Microbe Interactions. Springer, 2015. Berlin. P.7-15.
49. Miller, R., Jastrow, J. Mycorrhizal fungi influence soil structure. / In:Kapulnik, Y., Douds, D. (Eds.), *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Functions*.Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. P.3-18.
50. Nakkeran et al. Plant growth promoting rhizobacteria formulations and its scope in commercialization for the management of pests and diseases. /In: Siddiqui ZA, editor. PGPR: Biocontrol and biofertilization. Springer, Dordrecht, 2005. P. 257-296
51. Thomashow L.S Phenazines in the environment: microbes, habitats and ecological relevance. In. Chncholkar S, Thomashow L (eds) / Microbial phenazines.– Springer, Berlin, 2013. – P.199-216.

III. Даврий нашрлар, статистик тўпламлар ва ҳисоботлар

52. Белимов А.А., Иванчиков А.Ю., Юдкин Л.В. и др. Характеристика и интродукция новых штаммов ассоциативных ростстимулирующих бактерий, доминирующих в ризоплане проростков яменя // Микробиология. — 1999.— 68, № 3. — С. 392-397.
53. Белимов А.А., Сафронова В.И. АЦК деаминаза и растительно-микробные взаимодействия (обзор) // Сельскохозяйственная биология. — 2011, — № 3. — С. 23-28.
54. Березина Н.В., Березина И.В., Морозов Д.О. Механизм защитного действия современных препаративных форм биопрепаратов ЗАО «Агробιοтехнология» // Теплицы России. — 2006. — № 2. — С. 33-35.
55. Боровая В.П. НПА “Биота”: Опыт производства и применения микробиологических препаратов // Защита и карантин растений. — 2001. — № 8. — С. 15-16.
56. Боронин А.М. Ризосферные бактерии рода *Pseudomonas*, способствующие росту и развитию растений // Соросовский образовательный журнал. — 1998. — №10. — С. 25-31.
57. Гинзбург К.Е., Вульфийус Е.А., Щеглова Г.М. Определение азота, фосфора и калия в растительном материале из одной навески // Почвоведение. — 1963. — №5. — С. 25-35.
58. Данкевич Л.А. Филогенетический анализ штаммов *Pseudomonas xanthochlora* – возбудителя мокрой водянистой гнили люпина // Мікробіол. журн. — 2011. — Т. 73, №6. — С. 20-24.
59. Долгова Е.М.и др. Препараты псевдобактерин-2 и псевдобактерин-3 против болезней пшеницы // Химия в сельском хохайстве. — 1997. — № 1. — С. 13-14.
60. Кириченко Е.И., Коць С.Я. Использование *Azotobacter chroococcum* для создания комплексных биологических препаратов.// Біотехнологія. — 2011. Т. 4. №3. — С. 74-81.
61. Кузнецов О. О., Курсакова В. С. Сравнительная оценка влияния биопрепаратов и минеральных удобрений на формирование урожайности

сортов яровой твёрдой пшеницы в условиях колючей степи Алтайского края // Вестник АГАУ. — 2013. №11 (109). — С. 5-9.

62. Кузнецова МЛ., Филиппов А.В. Ризоплан и фитофтороз картофеля // Защита растений. — 1995. — № 8. — С. 19-20.

63. Курдиш И.К., Булавенко Л.В., Дыренко Д.И., Климчук Д.А. Колонизация ризосферы огурцов фосфатмобилизирующими бактериями рода *Bacillus* // Мікробіол. журн. — 2009. — Т. 71. - №6. — С. 14-21.

64. Курсакова В. С., Новикова Л. А. Кузнецов О. О. Поляков Д. И. Эффективность микробных препаратов корневых diaзотрофов при возделывании зерновых культур в условиях Алтайского Приобья // Вестник АГАУ. — 2013. — №10 (108). — С. 5-7.

65. Ладонин В.Ф. Развитие земледелия принципы и перспективы применения биопрепаратов // Химизация сельского хозяйства. — 1996. — № 5. — С. 46-48.

66. Лазарев С.Ф. Об эффективности бактериальных удобрений на посевах хлопчатника и люцерны // Хлопководство. — 1958. — № 6. - С. 55.

67. Моргун В. В., Коць С. Я., Кириченко О. В. Ростстимулирующие ризобактерии и их практическое применение // Физиол. биохим. культ. растений. — 2009. — Т. 41, № 3. — С. 187–207.

68. Муродова С.С., Артикова Р.М., Бакахонов А., Файзуллаев С. Тупроқ унумдорлигини оширувчи азотфиксатор микроорганизмларнинг баъзи хусусиятларини ўрганиш // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. — 2003. — № 3(3). — Б. 66-69.

69. Муродова С.С., Гафурова Л.А., Файзуллаев С.А., Махкамова Д.Ю., Тиллаев Э.Т, Сайдалиев С. Новый полифункциональный биопрепарат для повышения биологической активности засоленных почв // Вестник НУУз. — 2013. — № 4/2. — С. 201–207.

70. Муродова С.С., Давранов К. Комплексные микробные препараты. Применение в сельскохозяйственной практике // Biotechnologia Acta. - V. 7, № 6. — 2014. — С. 92-101.

71. Пожванов Г. А., Шаварда А. Л., Медведев С. С. Метод количественного анализа ИУК в трансгенных растениях арабидопсиса // Физиология растений. — 2013. - Т. 60, - № 3. — С. 446-451.

72. Потапов В.И. Роль почвенно-климатических факторов в отзывчивости ячменя на инокуляцию "Ризоагрином" // Бюлл. ВИУА. — 1997. — № 110. — С. 5.

73. Сорокина и др. Антагонистическое действие двух штаммов *Pseudomonas* на фитопатогенные грибы и бактерии и перспективы их использования для биологической борьбы с заболеваниями растений // Биотехнология. — 1998. — № 2. — С. 37–43.

74. Титаренко Л.Н., Вяткина Г.Г., Алещенко М.Н. Применение ризоплана на Северном Кавказе // Защита растений. — 1995. — № 8. — С. 17.

75. Титова Л., Леонова Н., Верхотурова И., Пиндрус А., Антипчук А., Иутинская Г. Комплексные биопрепараты для повышения продуктивности пшеницы и их влияние на микроорганизмы // Stiinta agricola. — 2009— №.2. — С.12-18.

76. Тихонович И.А., Круглов Ю.В. Микробиологические аспекты плодородия почвы и проблемы устойчивого земледелия // Плодородие. — 2006. — №5. — С.9-12.

77. Федорова О.А., Ходжибаева С.М., Золотилина Г.Д. Ростстимулирующие ризобактерии (PGPR) в биологическом контроле вертициллезного вилта хлопчатника // Вестник КазНУ. Серия биологическая. — 2015. — S.I. - V. 48, №. 2. — С. 262-264.

78. Храмцова Е.А., Жардецкий С.С., Максимова Н.П. Синтез индолил-3-уксусной кислоты ризосферными бактериями *Pseudomonas mendocina*. Характеристика регуляторных мутантов // Вестник БГУ. — 2006. Сер. 2. - № 2. — С. 69-73.

79. Шапошников А.И., Белимов А.А., Кравченко Л.В., Виванко Д.М. Механизмы образования и факторы эффективности ассоциативных

симбиозов (обзор) // Сельскохозяйственная биология. — 2011. — № 3. — С. 16-22.

80. Широких А.А., Мерзаева, О.В , Широких И.Г Методические подходы к изучению микроорганизмов прикорневой зоны растений // Сельскохозяйственная биология. — 2007. — № 1. — С.43-55.

81. Шульга А.О., Мельникова А.А., Кысса Ю.И., Лагодич А.В., Храмцова Е.А. Клонирование *acds*-гена бактерий *Pseudomonas putida* В-37 // Труды БГУ. — 2013. - № 8. — С. 196–201.

82. Шурыгин В. В., Ю.В. Лян, К.Давранов Свойства бактерий *Azotobacter croococcum* А-4 // Узбекский биологический журнал. — 2012. — №6. - С. 20-23.

83. Шурыгин В.В., Давранов К. Физиологическая характеристика и изучение свойств штамма *Mesorhizobium ciceri*-4, способствующего росту и развитию нута в условиях засоления. // Вестник НУУз. — 2013. — № 4/2. — С. 244-250.

84. Юлдашева Х.Э. Количественное распространение микроорганизмов и активность некоторых ферментов в орошаемых светлых сероземных почвах Каршинской степи // ДАН РУз. — 2004. — №1. — С.92-95.

85. Ястребова О. В., Ананьина Л. Н., Плотникова Е. Г. Бактерии рода *Bacillus*, выделенные из почв района солеразработок // Вестник Пермского Университета. — 2008. — Биология. - Вып. 9 (25). — С.58-62.

86. Abdualimov Sh. The Effect of Plant Growth Regulators on the Growth and Development of Cotton in Calcareous Soil of Uzbekistan. // The Asian and Australasian Journal of Plant Science and Biotechnology. — 2013. — Global Science Books. — Vol. 7. Special Issue 2, — P. 58-60.

87. Adesemoye A., Torbert, H., Kloepper, J.W., Plant growth-promoting rhizobacteria allow reduced application rates of chemical fertilizers // Microbial Ecology. - 2009.- 58, - P.921-929.

88. Alizadeh O, Sharafzadeh Sand Firoozabadi A. H The effect of plant growth promoting rhizobacteria in saline conditionis // Asian Journal of Plant Scienses. – 2012. – 11. – P.1-8.
89. Aloni, R., Aloni, E., Langhans, M., Ullrich, C.I. Role of cytokinin and auxin in shaping root architecture: regulating vascular differentiation, lateral root initiation, root apical dominance and root gravitropism // Annals of Botany – 2006. – 97. – P. 883-893.
90. Aly M. M, El-Sabbagh S, El-Shouny W and Ebrahim M (2003). Physiological response of Zea mays to NaCl stress with respect to *Azotobacter chroococcum* and *Streptomyces niveus* // Pak. J. Biol. Sci. – 6: – P. 2073-2080.
91. Amann R., W. Ludwig, R. Shulze, S. Spring, E. Moore, K.-H. Schleifer rRNA-targeted oligonucleotide probes for the identification of genuine and former *Pseudomonas* // Syst. Appl. Microbiol. – 1996. – 19. – P. 501–509.
92. Ardakani, S., Heydari, A., Tayebi, L., Mohammadi, M. Promotion of cotton seedling growth characteristics by development and use of new bioformulations. // International Journal of Botany – 2010. – 6 (2), – P. 95-100.
93. Babalola, O. Ethylene quantification in three rhizobacterial isolates from *Striga hermonthica* – infested maize and sorghum. // Egyptian Journal of Biology. – 2010. – 12. – P. 1-5.
94. Bashan, Y. Inoculants of plant growth-promoting bacteria for use in agriculture. // Biotechnology Advances – 1998. – 16 (4), – P. 729-770.
95. Bashan, Y. Interactions of *Azospirillum* sP.in soils: a review. // Biology and Fertility of Soils – 1999. – 29, – P. 246-256.
96. Bennasar, A., C. Guasp, M. Tesar, and J. Lalucat. Genetic relationships among *Pseudomonas stutzeri* strains based on molecular typing methods.// J. Appl. Microbiol. – 1998. – 85: – P. 643–656.
97. Berg, G. Plant-microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture. // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2009. – 84. – P. 11-18.

98. Berg, G., Smalla, K. Plant species and soil type cooperatively shape the structure and function of microbial communities in the rhizosphere // FEMS Microbiology Ecology – 2009. – 68, – P.1-13.
99. Bhattacharyya P., Jha, D. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture World // Journal of Microbiology and Biotechnology – 2012. – 28, – P.1327-1350.
100. Birnboim H.C., Dolly J.A. Rapid alkaline extraction procedure for screening recombinant plasmid DNA. // Nucleic Acids Res. – 1979. – 24;- 7. (6): – P. 1513–1523.
101. Borris R. Use of plant-associated *Bacillus* strains as biofertilizers and biocontrol agents in Agriculture / D.K. Maheshwari (ed.) // Bacteria in Agrobiolology: Plant Growth Responses – 2011. DOI 10.1007/978-3-642-20332-9 – 3. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – P. 41-76.
102. Bottini, R., Cassan, F., Piccoli, P. Gibberellin production by bacteria and its involvement in plant growth promotion and yield increase. // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2004. – 65, – P. 497-503.
103. Brannen, P., Kenney, D., Kodiak – a successful biological-control product for suppression of soil-borne plant pathogens of cotton. // Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology. – 1997. – 19, – P. 169-171.
104. Broekaert, W., Delaure, S., De Bolle, M., Cammue, B.P.A. The role of ethylene in host-pathogen interactions. // Annual Review of Phytopathology – 2006. – 44. – P. 393-416.
105. Budzikiewicz H. Secondary metabolites from fluorescent *Pseudomonads* // FEMS Microbiology Reviews – 1993. – 104. – P. 209-228.
106. Chen, C., Bauske, E., Musson, G., Rodriguez-Kabana, R., Kloepper, J.W. Biological control of *Fusarium* wilt on cotton by use of endophytic bacteria. // Biological Control. – 1995. – 5 (1). – P. 83-91.
107. Cheng Z., Duan J., Hao Y., McConkey B.J., Glick B. R. Identification of bacterial proteins mediating the interactions between *Pseudomonas putida*

UW4 and *Brassica napus* (Canola) // Molecular Plant-Microbe Interactions MPMI. – 2009. – Vol. 22, No. 6. – P. 686–694.

108. Cladera, A. M., L. C. Seprulveda, M. Valens-Vadell, J. M. Meyer, J. Lalucat, and E. Garcia-Valdres. A detailed phenotypic and genotypic description of *Pseudomonas* strain OX1 // Syst Appl Microbiol. – 2006. – 29 (5): – P. 422-430.

109. Dhale, D., Chatte, S., Jadhav, V.T. Response of bioinoculants on growth, yield and fiber quality of cotton under irrigation // Agriculture and Biology Journal of North America. – 2011. – 2 (2), – P. 376-386.

110. Dobbelaere, S., Croonenborghs, A., Thys, A., Vande Broek, A., Vanderleyden, J. Phytostimulatory effect of *Azospirillum brasilense* wild type and mutant strains altered in IAA production on wheat // Plant and Soil 1999. – P. 155-164.

111. Dodd I.C., Zinovkina N.Y., Safronova V.I. Rhizobacterial mediation of plant hormone status // Ann. Appl. Biol. – 2010. – 157(3). – P. 361-379.

112. Duque E, de la Torre J, Bernal P, Molina-Henares MA, Alaminos M, Espinosa-Urgel M, Roca A, Fernández M, de Bentzmann S, Ramos JL Identification of reciprocal adhesion genes in pathogenic and nonpathogenic *Pseudomonas* // Environ Microbiol. – 2013. – 15. – P. 36–48.

113. Elad, Y., Chet, I., Katan, J. *Trichoderma harzianum*: a bicontrol agent effective against *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani* // Phytopathology. – 1980. – 70, – P. 119-121.

114. Erdogan, O., Benlioglu, K. Biological control of *Verticillium* wilt on cotton by the use of fluorescent *Pseudomonas* sp. under field conditions // Biological Control. – 2010. – 53 (1), – P. 39-45.

115. Garbeva, P., van Veen, J.A., van Elsas, J.D. Microbial diversity in soil: selection of microbial populations by plant and soil type and implications for disease suppressiveness // Annual Review of Phytopathology. – 2004. – 42, – P. 243-270.

116. Gasoni, L., Stegman de Gurfinkel, B. Biocontrol of *Rhizoctonia solani* by the endophytic fungus *Cladorrhinum foecundissimum* in cotton plants // Australasian Plant Pathology – 2009. – 38. – P. 389-391.
117. Gastal, F., Lemaire, G. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysical perspective // Journal of Experimental Botany. – 2002. – 53. – P. 789-799.
118. Glick B.R. Phytoremediation: synergistic use of plants and bacteria to clean up the environment / B.R. Glick // Biotechnol. Adv. – 2003. – V. 21. – P. 383–393.
119. Glick, B. Modulation of plant ethylene levels by the bacterial enzyme ACC deaminase // FEMS Microbiology Letters – 2005. – 252. – P. 1-7.
120. Gomathy, M., Prakesh, D., Thangaraju, M., Sundaram, S.P., Sundaram, P.M. Impact of bio fustigation of Azophosmet on cotton yield under drip irrigation // Research Journal of Agriculture and Biological Sciences – 2008. – 4 (6), – P. 695-699.
121. Gore, M., Caner, O., Altin, N., Aydin, M., Erdogan, O., Filizer, F., Buyukdogerlioglu, A. Evaluation of cotton cultivars for resistance to pathotypes of *Verticillium dahlia* // Crop Protection – 2009. – 28 (3) – P. 215-219.
122. Grichko, V., Glick, B. Amelioration of flooding stress by ACC deaminase containing plant growth-promoting bacteria // Plant Physiology and Biotechnology. – 2001. – 39, – P. 11-17.
123. Guetsky, R., Shtienberg, D., Elad, Y., Dinoor, A. Combining biocontrol agents to reduce the variability of biological control // Phytopathology – 2001). – 91. – P. 621-627.
124. Habish, H. Effect of an antagonistic bacterium on degree of infection of cotton with *Xanthomonas malvacearum* // Cotton Growing Review – 1968. – 45, – pp. 137-140.

125. Hanson, L. Reduction of *Verticillium* wilt symptoms in cotton following seed treatment with *Trichoderma virens* // Journal of Cotton Science – 4, 2000. – P. 224-231.
126. Hartmannm A., Singh A., Klingmuller A. W. Isolation and characterization of *Azospirillum* mutants excreting high amounts of indoleacetic acid // Can. J. Microbiol. – 1983 – Vol. 29. – P. 916-923.
127. Hasnain S., Thomas C.M. Two related rolling circle replication plasmids from salt-tolerant bacteria // Plasmid. – 1996. - № 36. – P. 191–199.
128. Ho, M., Rosas, J., Brown, K.M., Lynch, J.P. Root architectural tradeoffs for water and phosphorus acquisition. // Functional Plant Biology – 2005. – 32. –P. 737-748.
129. Hontzeas N. et al. Evidence for horizontal transfer of 1-aminocyclopropane-l- carboxylate deaminase genes // Appl. Environ. Microbiol. – 2005. – V. 71. – P. 7556–7558.
130. Howell, C. Cotton seedling preemergence damping-off incited by *Rhizopus oryzae* and *Pythium sp.* and its biological control with *Trichoderma spp* // Phytopathology – 2002. – 92 (2). – P. 177-180.
131. Howell, C., Hanson, L., Stipanovic, R., Puckhaber, L.S. Induction of terpenoid synthesis in cotton roots and control of *Rhizoctonia solani* by seed treatment with *Trichoderma virens* // Phytopathology – 2000). – 90 (3). – P. 248-252.
132. Howell, C., Stipanovic, R. Gliovirin, a new antibiotic from *Gliocladium virens*, and its role in the biological control of *Pythium ultimum* // Canadian Journal of Microbiology – 1983. – 29 (3), – P. 321-324.
133. Howell, C., Stipanovic, R., Control of *Rhizoctonia solani* on cotton seedlings with *Pseudomonas fluorescens* and with an antibiotic produced by the bacterium. // Phytopathology. – 1979. – 69. – P. 480-482.
134. Howie, W., Suslow, T. Role of antibiotic biosynthesis in the inhibition of *Pythium ultimum* in the cotton spermosphere and rhizosphere by *Pseudomonas fluorescens* // Molecular Plant-Microbe Interactions – 1991. –4 (4), – P. 393-399.

135. Jungwook Yang, Joseph W. Kloepper, Choong-Min Ryu Rhizosphere bacteria help plants tolerate abiotic stress // Trends in Plant Science. – 2008. Vol.14, №1. – P. 1-4.
136. Kaewchai, S., Soyong, K., Hyde, K.D. Mycofungicides and fungal biofertilizers // Fungal Diversity. – (2009). – 38. – P. 25-50.
137. Kamilova F., Validov S., Azarova T. E.A. Enrichment for enhanced competitive plant root tip colonizers selects for a new class of biocontrol bacteria // Environ. Microbiol. – 2005. – 7(11). – P. 1809-1817.
138. Kim B.G., W.T., Yun, H.S., Chang, S.C. Use of plant growth-promoting rhizobacteria to control stress responses of plant roots // Plant Biotechnol. Rev. – 2010. – 4. – P. 179–183.
139. Khalid, A., Arshad, M., Zahir, Z. Screening plant growth-promoting rhizobacteria for improving growth of wheat // Journal of Applied Microbiology. – 2004. – 96, – P. 473-480.
140. Kloepper J.W., Leong, M. Teintze, and M.N. Schroth. Enhanced plant growth by siderophore produced by plant growth-promoting rhizobacteria // Nature (London). – 1980. – 286. P. 885-886.
141. Kobra, N., Jalil, K., Youbert, G. Effects of three *Glomus* species as biocontrol agents against *Verticillium*-induced wilt in cotton // Plant Protection Research – 2009. – 49 (2). – P. 185-189.
142. Kuiper I., Bloemberg G.V., Lugtenberg J.J. Selection of a plant-bacterium pair as a novel tool for rhizostimulation of polycyclic aromatic hydrocarbon-degrading bacteria // MPMI. – 2001. – 14. – P.1197-1205.
143. Narula, N., Saharan, B., Kumar, V., Bhatia, R., Bishnoi, L.K., Lather, B., Lakshminarayana, K. Impact of the use of biofertilizers on cotton (*Gossypium hirsutum*) crop under irrigated agro-ecosystem // Archives of Agronomy and Soil Science. – 2005. – 51 (1). – P. 69-77.
144. Lalucat J. Bennasar A., Bosch R., Garcia-Valdres E., Palleroni N. J. Biology of *Pseudomonas stutzeri* // Microbiology and Molecular Biology Reviews. - Vol. – 70, №. 21. - 2006. – P. 510–547.

145. Lamsal K, Kim SW, Kim YS, Lee YS. Application of rhizobacteria for plant growth promotion effect and biocontrol of Anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* on Pepper // Mycobiology. – 2012. – 40(4). – P. 244-251.
146. Larocque J. R., Bergholz C. W., Baqwell C. E., Lovell C. R. Influence of host plant-derived and abiotic environmental parameters on the composition of the diazotroph assemblage associated with roots of *Juncus roemerianus* // *Juncus roemerianus*. Antone van Leewenhoek. – 2004. – 86(3), – P. 249–261.
147. Leveau J.H.J., Lindow S.E. Utilization of the plant hormone indole-3-acetic acid for growth by *Pseudomonas putida* strain 1290 // Appl. Environ. Microbiol. – 2005. –71(5). – P. 2365-2371.
148. Lim J.M. , Jeon C.O., Lee S-M., Lee J.-C., Xu L.-H, Jiang C.-L., Kim C.-J. / *Bacillus salarius* sp. nov., a halophilic, spore-forming bacterium, isolated from a salt lake in China // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. – 2006. –Vol. 56. – P. 373–377.
149. Lorenz M. G., and W. Wackernagel. Bacterial gene transfer by natural genetic transformation in the environment // Microbiol. Rev. –1994. – 58. P.563–602.
150. Lugtenberg B., Kamilova F, Plant grow-promoting rhizobacteria // Annu Rev Microbial. – 2009. – 63. – P. 541-556.
151. Ma Yao, Zhang Qiu-Lei, Yang Zhi-Min, Li Yun , Yan Yong-Liang, Ping Shu-Zhen, Zhang Li-Wen, Lin Min, Lu Wei Identification of the nitrogen-fixing *Pseudomonas stutzeri* major flagellar generegulator FleQ and its role in biofilm formation and root colonization // Journal of Integrative Agriculture Advance Online Publication. – 2015. P. 1-13
152. MacMillan, J., Occurrence of gibberelins in vascular plants, fungi and bacteria. // Journal of Plant Growth Regulation – 2002. – 20. – P. 387-442.
153. Magda M. Aly, Hamed El-Sayed Ahmed El Sayed, Samyah D. Jastaniah Synergistic Effect between *Azotobacter vinelandii* and *Streptomyces* sp.

Isolated from saline Soil on Seed germination and growth of Wheat plant // Journal of American Science. – 2012. – 8(5). – P. 667-676.

154. Mahaffee, W., Backman, P. Effects of seed factors on spermosphere and rhizosphere colonization of cotton by *Bacillus subtilis* GB03. Phytopathology – 1993. – 83. – P.1120-1125.

155. Mahdi S S. Hassan G I., Sammon S A. Rather H A., Dar SA. Et al. Biofertilizers in organic agriculture // J. Phytol. – 2010. – 2. – P .42-54.

156. Maksimov I.V, Abizgil'dina RR, Pusenkova LI. Plant growth promoting rhizobacteria as alternative to chemical crop protectors from pathogens (Review) // Appl Biochem Microbiol. – 2011. 47. – P .333–345.

157. Mansoori, M., Heydari, A., Hassanzadeh, N., Rezaee, S., Naraghi, L., Evaluation of *Pseudomonas* and *Bacillus* antagonists for biological control of cotton *Verticillium* wilt disease // Plant Protection Research. – 2013. – 53 (2). – P.154-157.

158. Martinez-Viveros, O., Jorquera, M., Crowley, D.E., Gajardo, G., Mora, M.L., Mechanisms and practical considerations involved in plant growth promotion by rhizobacteria // Journal of Soil Science and Plant Nutrition. – 2010. – 10 (3), – P. 293-319.

159. Matilla MA, Espinosa-Urgel M, Rodríguez-Herva JJ, Ramos JL, Ramos-González MI Genomic analysis reveals the major driving forces of bacterial life in the rhizosphere // Genome Biology. – 2007. – Vol. 8, Issue 9, - Article R17. – P.1-13.

160. Mavlyanova R.M., Djumaniyazova G.I., Gafurova L.A., Murodova S.S., Pirnazarov D.R. AVRDS Vegetable Legumes; New Varieties for soil fertility improvement // Soil-water Journal. – 2013. – Vol.2, - Number 2 (1). – P. 645-652.

161. Mayak, S., Tirosh, T., Glick, B.R. Plant growth-promoting that confer resistance to water stress in tomatoes and peppers. // Plant Science. – 2004. V. 166. – P. 525-530.

162. Mohamed I. Attia, Ali A. El-Emam, Abdulghafoor A. Al-Turkistani, Amany L. Kansoh and Nasser R. El-Brollosy Synthesis of novel 2-(substituted amino) alkylthiopyrimidin 4 (3H)-ones as potential antimicrobial agents molecules. – 2014. – 19. – P. 279-290.
163. Molina LA, Ramos C, Duque E, Ronchel MC, Garcia JM, Wyke L, Ramos J L. Survival of *Pseudomonas putida* KT2440 in soil and in the rhizosphere of plants under greenhouse and environmental conditions // Soil Biol Biochem. – 2000. – 32. – P. 315-321.
164. Mondel, K., Dureja, P., Verma, J.P. Management of *Xanthomonas campestriis* pv. *malvacearum* - induced blight of cotton through phenolics of cotton rhizobacterium // Current Microbiology. – 2001. – 43. – P. 336-339.
165. Morgan JAW, Bending GD, White PJ. Biological costs and benefits to plant-microbe interactions in the rhizosphere // J. Exp. Botany – 2005. – 56. – P. 1729-1739.
166. Muradova S.S., Yusupov T.Yu, Khalilov I.M., Guzalova A.G., Muradova M.M. Properties of DNA from various local strains of *Bradyrhizobium* sp. (*Vigna radiata* L.) // Chemistry of Natural Compounds. – 2001. – Vol. 37. – № 6. – P. 559-561.
167. Nalayini, P., Sankaranarayanan, K., Anandham, R. Bio inoculants for enhancing the productivity and nutrient uptake of winter irrigated cotton (*Gossypium hirsutum*) under graded levels of nitrogen and phosphatic fertilizers // Indian Journal of Agronomy. – 2010. – 55 (1). – P. 64-67.
168. Narula, N., Saharan, B., Kumar, V., Bhatia, R., Bishnoi, L.K., Lather, B., Pereg L., McMillan M. Scoping the potential uses of beneficial microorganisms for increasing productivity in cotton cropping systems // Soil Biology & Biochemistry. – 2015. – 80. – P. 349-358.
169. Nelson, E. Biological control of *Pythium* seed rot and preemergence damping off of cotton with *Enterobacter cloacae* and *Erwinia herbicola* applied as seed treatments // Plant Disease. – 1988. – 72. – P. 140-142.

170. Neumann, U., Kosier, B., Jahnke, J., Priefer, U.B., Al-Halbouni, D., Soil factors exhibit greater influence than bacterial inoculation on alfalfa growth and nitrogen fixation // FEMS Microbial Ecology. – 2011. – 77. – P. 590-599.
171. Nielsen L, Li X, Halverson LJ Cell–cell and cell–surface interactions mediated by cellulose and a novel exopolysaccharide contribute to *Pseudomonas putida* biofilm formation and fitness under water-limiting conditions // Environ. Microbiol. – 2011. – 13. – P. 1342-1356.
172. Orbera T., Serrat M., Orteg E. Potential applications of *Bacillus subtilis* strain SR/B-16 for the control of phytopathogenic fungi in economically relevant crops // Biotecnología Aplicada. – 2014. – Vol.31, No.1. - P. 13-17.
173. Oskar A. Palacios, Yoav Bashan, Luz E. de-Bashan Proven and potential involvement of vitamins in interactions of plants with plant growth-promoting bacteria—an overview // Biol Fertil Soils . – 2014. – 50: – P.415-432.
174. Palleroni, N. J., M. Doudoroff, R. Y. Stanier, R. E. Solanes, and M. Mandel taxonomy of the aerobic Pseudomonads: the properties of the *Pseudomonas stutzeri* group // J. Gen. Microbiol. – 1970. – 60. – P. 215–231.
175. Paul, S., Rathi, M., Tygai, S.P. Interactive effect with AM fungi and *Azotobacter* inoculated seed on germination, plant growth and yield in cotton (*Gossypium hirsutum*) // Journal of Agricultural Sciences. – 2011. –81 (11). – P. 1041-1045.
176. Pereg L., McMillan M. Scoping the potential uses of beneficial microorganisms for increasing productivity in cotton cropping systems // Soil Biology & Biochemistry – 2015. – 80. – P. 349-358.
177. Pereg, L., Black root rot of cotton in Australia: the host, the pathogen and disease management // Crop and Pasture Science. – 2013. – 64. – P. 1112-1126.
178. Pierik, R., Tholen, D., Poorter, H., Visser, E., Voesenek, L.A. The Janus factor of ethylene: growth inhibition and stimulation // Trends in Plant Science. – 2006. – 11. – P. 176-183.

179. Pindi P K., Satyanarayana S. D. V. Liquid Microbial Consortium-A Potential Tool for Sustainable Soil Health // J Biofertil&Biopesticides. – 2012. – P. 1-4.
180. Ramos-González MI, Campos MJ, Ramos JL. Analysis of *Pseudomonas putida* KT2440 gene expression in the maize rhizosphere: in vivo [corrected] expression technology capture and identification of root-activated promoters // J Bacteriol. – 2005. – 187(12). – P.4033-4041.
181. Reeve, J., Schadt, C., Carpenter-Boggs, L., Kang, S., Zhou, J., Reganold, J.P. Effects of soil type and farm management on soil ecological functional genes and microbial activities // The ISME Journal – 2010. – 4, – P.1099-1107.
182. Reva O. N., Weinel Ch., Weinel,M., Böhm K., Stjepandic D., Hoheisel J. D., Tummeler b. functional genomics of stress response in *Pseudomonas putida* KT2440 // Jurnal of Bacteriology. – 2006. – Vol. 188, No. 11. – P. 4079–4092
183. Ribaud, C., Krumholz, E., Cassan, F., Bottini, R., Cantore, M., Cura, J.A. *Azospirillum* sp. promotes root hair development in tomato plants through a mechanism that involves ethylene // Journal of Plant Growth Regulation. – 2006. – 25. – P. 175-185.
184. Richardson, A., Barea, J., McNeill, A., Prigent-Combaret, C. Acquisition of phosphorus and nitrogen in the rhizosphere and plant growth promotion by microorganisms // Plant Soil. – 2009. – 321. – P. 305-339.
185. Richardson, A., Simpson, R. Soil microorganisms mediating phosphorus availability // Plant Physiology. – 2011. – 156. – P. 989-996.
186. Riefler, M., Novak, O., Strnad, M., Schmulling, T. Arapidopsis cytokinin receptor mutants reveal functions in shoot growth, leaf senescence, seed size, germination, root development and cytokinin metabolism // Plant Cell. – 2006. –18 (1). – P. 40-54.

187. Rillig, M.C. *Arbuscular mycorrhizae*, glomalin, and soil aggregation. // Canadian Journal of Soil Science. –2004. – 84. – P.355-363.
188. Rovira, A., Plant root exudates // The Botanical Review. – 1969. – 35 (1). – P. 35-57.
189. Sheng, X. Growth promotion and increased potassium uptake of cotton and rape by a potassium releasing strain of *Bacillus edaphicus* // Soil Biology and Biochemistry. – 2005. – 37. – P. 1918-1922.
190. Sikorski, J., M. Mohle, and W. Wackernagel. Identification of complex composition, strong strain diversity and directional selection in local *Pseudomonas stutzeri* populations from marine sediment and soils // Environ. Microbiol. – 2002. – 4. – P. 465–476.
191. Sivan, A., Chet, I., Biological control of *Fusarium sp.* in cotton, wheat and muskmelon by *Trichoderma harzianum* // Phytopathology. – 1986. –116 (1). –P. 39-47.
192. Spaepen S., Van der leyden J., Remans R. Indole-3-acetic acid in microbial and microorganism-plant signaling // FEMS Microbiol. Rev. – 2007. –31. – P. 425-448.
193. Spaepen S., Van der leyden J. Auxin and Plant-Microbe Interactions // Cite this article as Cold Spring Harb Perspect Biol. – 2011. – P. 1438
194. Spaepen, S., Dobbelaere, S., Croonenbroghs, A., Vanderleyden, J., Effects of *Azospirillum brasilense* indole-3-acetic acid production on inoculated wheat plants // Plant Soil. – 2008. – 312. – P. 15-23.
195. Stanier, R. Y., N. J. Palleroni, and M. Doudoroff. The aerobic *Pseudomonas*: a taxonomic study // J. Gen. Microbiol. – 1966. – 43. – P.159.
196. Sundaravardarajan, K., Jahanmohan, K., Swaminathan, L.P., Constraints in adoption of bio-input usage in cotton cultivation // Agricultural Economics Research Review. – 2006. – 19. – P. 155-164.

197. Tsavkelova, E., Klimova, S., Cherdyntseva, A., Netrusov, I., Microbial producers of plant growth stimulators and their practical use: a review // *Applied Biochemistry and Microbiology*. – 2006. – 42. – P. 117-126.
198. Vacheron J, Desbrosses G, Bouffaud M-L, Touraine B, Molnne-Loccoz Y, Muller D, Legendre L, isniewski-Dye F, Prigent-Combaret C Plant growth-promoting rhizobacteria and root system functioning // *Frontiers in Plant Science / Functional Plant Ecology*. – 2013. – Vol. 4. – Article 356. – P. 1-19.
199. van Niel, C. B., M. B. Allen. A note on *Pseudomonas stutzeri* // *J.Bacteriol.* – 1952. – 64. – P. 413–422.
200. Van Veen, J., van Overbeek, L., van Elsas, J.D., Fate and activity of microorganisms introduced into soil // *Microbiology and Molecular Biology Review*. – 1997. – 61(2). – P. 121-135.
201. Vassilev, N., Vassilev, M., Nikolaeva, I. Simultaneous P-solubilizing and biocontrol activity of microorranisms: potentials and future trends // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2006. – 71. – P. 137-144.
202. Venant Nihorimbere, Marc Ongena, Maïté Smargiassi& Philippe Thonart Beneficial effect of the rhizosphere microbial community for plant growth and health // *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* .– 2011. – 15(2). – P. 327-337.
203. Vessy, J. Kevin *Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Biofertilizers* // *Plant and Soil*. – 2003. – 255 (2): – P. 571–586.
204. Werner, T., Motyka, V., Laucou, V., Smets, R., Van Onckelen, H., Schmulling, T. Cytokinin-deficient transgenic Arabidopsis plants show multiple developmental alterations indicating opposite functions of cytokinins in the regulation of shoot and root meristem activity // *Plant Cell* – 2003. – 15. – P. 2532-2550.
205. Wijesinghe, D., John, E., Beurskens, S., Hutchings, M. Root system size and precision in nutrient foraging: responses to spatial patterns of nutrient

supply in six herbaceous species // Journal of Ecology. – 2001. – 89. – P. 972-983.

206. Wu, Z., Yue, H., Lu, J., Characterization of rhizobacterial strain Rs-2 with ACC deaminase activity and its performance in promoting cotton growth under salinity stress // World Journal of Microbiology and Biotechnology. – 2012. – 28. – P. 2383-2393.

207. Yasmin, S., Hafeez, F., Schmid, M., Hartmann, A. Plant-beneficial rhizobacteria for sustainable increased yield of cotton with reduced level of chemical fertilizer // Pakistan Journal of Botany. – 2013. – 45 (2), – P. 655-662.

208. Yaxley, J., Ross, J., Sherriff, L., Reid, J.B. Gibberellin biosynthesis mutations and root development in pea // Plant Physiology. – 2001. – 125, - P. 627-633.

209. Yousef-Coronado F, Travieso ML, Espinosa-Urgel M Different, overlapping mechanisms for colonization of abiotic and plant surfaces by *Pseudomonas putida* // FEMS Microbiol Letters – 2008. – 288. –P. 118–124.

210. Yuan,W., Crawford, D. Characterization of *Streptomyces lydicus* WYEC108 as a potential biocontrol agent against fungal root and seed roots // Applied and Environmental Microbiology. – 1995. – 61 (8) – P. 3119-3128.

211. Zaki, K., Misaghi, I., Heydari, A., Control of cotton seedling damping-off in the field by *Burkholderia (Pseudomonas) cepacia* // Plant Disease. – 1998. – 82. – P. 291-293.

212. Zawadzki C., Riley M.A., and Cohen F.M. Homology among nearly all plasmids infecting three *Bacillus* species // J. Bacteriol. – 1995. – № 178.–P. 191–198.

213. Zhang Jun, Cheng Jian-hong Применение препарата *B.mucilaginosus* на пшеничном поле // Wu Hong-sheng, // Anhui daxue xuebao =J.Anhuil Agr. Univ. – 2002 – 29, №4. – P. 373-375.

214. Zhang, J., Howell, C., Starr, J. L. Suppression of *Fusarium* colonization of cotton roots and fusarium wilt by seed treatments with

Gliocladium virens and *Bacillus subtilis* // Biocontrol Science and Technology. – 1996a – 6 (2). – P. 175-188.

215. Ward, B. B., Cockcroft A. R.. Immunofluorescence detection of the denitrifying strain *Pseudomonas stutzeri* (ATCC 14405) in sea water and intertidal sediment environments // Microb. Ecol. – 1993. – 25, – P. 233–246

IV. Диссертация, автореферат ва фойдаланилган бошқа адабиётлар

216. Абасов М.М. Экологическое состояние и научные аспекты повышения плодородия засоленных и подверженных опустыниванию почв западного Прикаспия: дисс... д-ра биол.наук: 03.00.16 .– Махачкала., 2005. – 381 с.

217. Азубеков Л.Х. Продуктивность кукурузы при использовании удобрений и Флавобактерина на обыкновенном черноземе КБР: автореф. дисс...канд. с.-х. наук: 06,01.04 – Санкт-Петербург-Пушкин., 2001.–16 с.

218. Асабина Е.А. Исследование оптимальных условий культивирования бактерий рода *Pseudomonas*-продуцентов биологически активных веществ автореф. дисс.. к.б.н.: 03.00.23. – Уфа., 2009. – 101 с.

219. Джуманиязова Г.И. Фосформобилизирующие бактерии и биоудобрения на их основе: автореф. дисс... д.б.н. : 03.00.07: 03.00.23. [Инт.микроб.АНРУз]. – Ташкент. 2012. –99 с.

220. Зухриддинова Н.Ю. Микробные ростстимуляторы и их влияние на сельскохозяйственные культуры: автрореф. дисс... к.б.н.: 03.00.07. Н.Ю.Зухриддинова [Инт.микроб.АНРУз]. – Ташкент. 2008. –23 с.

221. Кунакова, А.М. Взаимодействие ассоциативных бактерий с растениями при различных агроэкологических условиях: автореф. дисс... к.б.н. : 03.00.07/ ВНИСМ Спб., 1998. — 20 с.

222. Нарбаева Х.С. Солеустойчивые ризобактерии хлопчатника с полифункциональными свойствами и биопрепарат комплексного действия

на их основе : автореф. дисс... д.б.н. : 03.00.07: 03.00.23.
[Инт.микроб.АНРУз]. – Ташкент. 2016. –91 с.

223. Новикова И.И. Биологическое обоснование создания и применения полифункциональных биопрепаратов на основе микробов – антагонистов для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем: дисс. ...д-ра биол.наук: 06.01.11. – М.: РГБ, 2005. –797 с.

224. Нугманова Т.А. Унифицированная технология биологических токсинов как основа промышленного производства эффективных бактериальных инсектицидов: дисс. ...д-ра. техн. наук. М., 1992. –388 с.

225. Саидова М.Э. Почвы Приаралья и их биологическая активность: дисс... к.б.н.: 03.00.27. – Т., 2010. –131 с.

226. Саимназаров Ю.С. Симбиотическая эффективность клубеньковых бактерий с бобовыми растениями, возделываемыми в Узбекистане и пути их повышения: автореф. дисс. ...д-ра биол.наук.: 03.00.07./ –Ташкент. 2003. –40 с.

227. Тохиров Б.Б. Ферментативная активность орошаемых луговых среднезасоленных почв Бухарской области при применении биометодов: Приаралья и их биологическая активность: дисс... к.б.н. : Т. 2009.

228. ГОСТ 26205-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО. – Введ. 01.07.1993. –М.: Комитет стандартизации метрологии СССР, 1991.– 10 с.

229. Пат. IAP 04660 Uz. Бактериальное удобрение и способ его получения / Давранов К.Д. Оpubл. 19.12.2013. Бюл. №3.2013.

230. Пат. IAP 03807 UZ Способ получения удобрения Мавлянова Ф.М., Мавлянов Н. Г.Мавлянов Э. Н., Мавлянов О.Э., Мавлянов П.Н.,Мавлянов Г. Н. / Заяв. –04.03.2005. Оpub.28.11.2008. Бюл. №11.

231. Пат. IAP 20100618 Ассоциация зеленых водорослей рода *Scenedesmus* для использования в растениеводстве / Джуманиязов И.,

Юлдашева Х.Э., Джуманиязова Г.И., Якубов Х.Ф., Зарипов Р.Н., Бережнова В.В., Юсупов 2010.

232. Пат. IAP 2012 0370 UZ 8A 01N/ Микробный препарат Вербактин для биоконтроля грибковых заболеваний и стимуляции роста хлопчатника/ Ходжибаева С.М., Золотилина Г.Д., Федорова О.А., Каримова Х.М., Хамидова Х.М., Абдуллаев Н.Д., Ташпулатов Ж.Ж., Гулямова Т.Г. — Заявл. 07.09.2012; Оpubл. 31.03.2014, Бюл. №3.

233. Пат. 2099947 A01N63/00, RU C12 N1/20 Биопрепарат Фитоспорин для защиты растений от болезней / В.В. Смирнов, И.Б. Сорокулова, Т.Г.Бережницкая и др. Заявлено 15.11.96; Оpubл. 27.12.97, Бюл. 36.

234. Ахмедова З.Р., Муродиллаев А., Саттаров М.Э., Саломов Ш.Ш., Джаникулова У.Б., Мирзарахметова Д.Т., Гулямова И.Т. Технология использования микробных ферментных препаратов и их композиций в возделывании сельскохозяйственных культур: Микробное Разнообразие состояние, стратегия сохранения, биотехнологический потенциал- III Международная Конференция: Тез. докл. – Н. Новгород–Пермь, 2008. – С. 17-18.

235. Синицын А.П. Имобилизованные клетки в биотехнологии /А.П. Синицын, Е.И. Райнина, Г.П. Бачурина и др.– Сб. науч. трудов Пушино, 1987. .- С.86-95.

236. Borris R, Bochow H, Junge H. (2006). Use of *Bacillus subtilis/amyloliquefaciens* FZB strains for plant growth promotion and biocontrol. In: 7th International Workshop on Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Program and Abstract Book; Noordwijkerhout, The Netherlands; – pp.1-37.

237. Burri, R., and A. Stutzer (1895). Ueber Nitrat zerstörende Bakterien und den durch dieselben bedingten Stickstoffverlust. Zentbl. Bakteriол. Parasitenkd. Abt. II 1: – pp.257–432.

238. Carr, S., Loi, A., Vivas-Marfisi, A.I., Poole, C., 2014. ALOSCA® e a new technology to deliver rhizobia and other beneficial microbes into broadacre

agriculture. In: Turner, Neil, Acuna, Tina (Eds.), Groundbreaking Stuff, Proceedings of the 13th Australian Agronomy Conference. 10-14 September 2006 Perth, Western Australia. – P.4592.

239. Ravensberg WJ. Experiences with biocontrol agents in Europe: Commercial and regulatory overview. In: 7th International Workshop on Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Program and Abstract Book; Noordwijkerhout, The Netherlands; 2006. – P.15.

240. Suo, Z. Efficient immobilization and patterning of live Bacterial Cells / Langmuir, 2008, April 15-24 (8) - P.4161-4167.

241. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd>

242. <http://collection.ibppm.ru>.

243. <http://dx.doi.org/10.1016/j.soilbio.2014.10.020>

244. <http://iaspub.epa.gov/apex/pesticides/>

245. <http://www.agro.uz/uz/information/statistics/>

246. <http://www.agrowebcee.net/awuz-ru/rastenievodstvo/sort-masha-zilola>

247. www.agriculture.uz

248. www.arysta-na.com

249. www.bioag.com.au

250. www.BioSci.com

251. <http://ta-aspect.by/kalkulyaciya-sebestoimosti>

ИЛОВАЛАР



«Замин-М» биопрепарати билан ишлов беришнинг ғўза ўсимлиги кўчат
қалинлиги ва ҳосилдорликка таъсири



Микробли композиция билан ишлов берилмаган назорат вариантларда кўчат қалинлиги.



Бухоро вилояти Жондор тумани “Бозоробод” фермер хўжалиги шўрланган
майдонининг кўриниши

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ



ДАВЛАТ ПАТЕНТ ИДОРАСИ

МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИНГ РАСМИЙ РЎЙХАТДАН
ЎТКАЗИЛГАНЛИГИ ТЎҒРИСИДАГИ

ГУВОҲНОМА

№ BGU 00110

Ушбу гувоҳнома Давлат патент идораси томонидан Ўзбекистон Республикасининг 1994 йил 6 майда қабул қилинган «Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурлар ва маълумотлар базаларининг ҳуқуқий ҳимояси тўғрисида»ги Қонунига асосан

“Микроорганизмлар композицияси” маълумотлар базаси
номли маълумотлар базасига берилди.

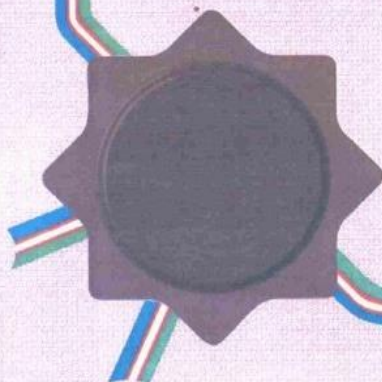
2006.11.10 да келиб тушган № BGU 2006 0028 талабнома бўйича

Ҳуқуқ эгаси(лари): *Муродова Сайёра Собировна, UZ*

Муаллиф(лар): *Муродова Сайёра Собировна, Гафурова Лазизахон Акрамовна,
Файзуллаев Бобир Асатиллаевич, Хўжаназарова Мўтабар Қўшоқовна, UZ*

Ўзбекистон Республикаси маълумотлар
базалари давлат реестрида **2006.26.10** да
Тошкент шаҳрида рўйхатдан ўтказилган.

Директор
А.А. Азимов





**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI INTELLEKTUAL MULK AGENTLIGI
АГЕНТСТВО ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**IXTIROGA PATENT
ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ** № IAP 05254

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

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

**Шўрланган тупроқлар унумдорлигини оширувчи биопрепаратни олиш учун
бактериялар ассоциацияси
Ассоциация бактерий для получения биопрепарата, повышающего плодородие
засоленных почв**

Talabnoma kelib tushgan sana: **16.01.2014**
Дата поступления заявки:

Talabnoma raqami: **IAP 2014 0021**
Номер заявки:

Ustuvorlik sanasi: **16.01.2014**
Дата приоритета:

Patent egasi (egalari): **Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон миллий университети, UZ**
Патентообладатель(и): **Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, UZ**

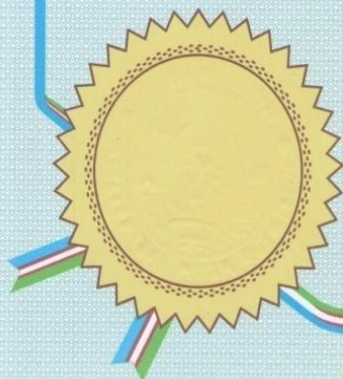
Ixtiro muallif(lar)i: **Муродова Сайёра Собировна, Гафурова Лазиза Акрамовна, Давранов**
Автор(ы) изобретения: **Кахрамон, Файзуллаев Бобир Асатуллаевич, Хужаназарова Мухтабар**
Кушаковна, UZ

Patent O'zbekiston Respublikasining barcha hududida 16.01.2014 yildan
patentni kuchda saqlab turish uchun boj o'z vaqtida to'langandagina 20
yil mobaynida amal qiladi.

O'zbekiston Respublikasi ixtirolar davlat reestrda 16.08.2016 yilda
Toshkent shahrida ro'yxatdan o'tkazilgan.

Патент действует на всей территории Республики Узбекистан в
течение 20 лет с 16.01.2014 года при условии своевременной
уплаты пошлины за поддержание в действии.

Зарегистрирован в государственном реестре изобретений
Республики Узбекистан, в г. Ташкент 16.08.2016 г.



**Bosh direktor o'rinbosari
Заместитель генерального
директора**

М. Бобожанов



100004, Тошкент ш, Навоий кўч, 4
Тел: (998-71) 241-00-42, 241-23-73
Факс: (998-71) 244-23-98
E-mail: info@agro.uz [http: www.agro.uz](http://www.agro.uz)

4, Navaiy str, Tashkent 100004
Tel: (998-71) 241-00-42, 241-23-73
Fax: (998-71) 244-23-98
E-mail: info@agro.uz [http: www.agro.uz](http://www.agro.uz)

29.11.16 № 02/20-1260
№ _____ га

МАЪЛУМОТНОМА

Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети катта илмий ходим-изланувчиси Муродова Сайёра Собировнанинг “Маҳаллий ризобактериялар штаммлари асосида ғўзанинг стресс шароитларига чидамлилигини оширувчи янги рақобатбардош микроб препаратларини яратиш ва уларнинг амалий аҳамиятини баҳолаш” мавзусидаги докторлик диссертацияси иши Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 29 октябрдаги 3932-сонли Фармони ҳамда Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича қабул қилинган Давлат Дастурларида белгилаб берилган вазифалардан келиб чиқиб, республикада шўрланган тупроқларнинг асосий қисmini ташкил этадиган хлорид-сульфатли шўрланиш типига самарали ишлайдиган комплекс биопрепарат олиш тизимини илмий асосини ишлаб чиқиш ва амалиётда қўллаш орқали аҳамиятини баҳолашга қаратилган.

Шу ўринда келтириб ўтиш жоизки, ўсимликлар ризосферасининг типик вакиллари бўлган фойдали микроорганизмлар асосида олинган, комплекс таъсирга эга бактериал препаратлар ўсимликшуносликдаги анъанавий ёндошишларни маълум даражада ўзгартириш имконини беради. Бундай препаратлар тупроқнинг илдизлар яшовчи қатламини соғломлаштириш, ундаги фитопатогенларнинг миқдорини камайтириш, тупроқнинг органико-минерал балансини тартибга солишга ёрдам беради.

Диссертация иши ИД 7-7. “Тупроқ жараёнларини фаоллаштиргични олиш технологияси” номи (2005-2006 йй.), И-2012-30. “Қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини ва тупроқ унумдорлигини ошириш мақсадида янги микробиологик препаратлардан фойдаланиш технологиясини жорий этиш” (2012-2013 йй.) номи, ИОТ-2013-5-32. “Шўрланган тупроқлар унумдорлигини оширишда “Замин” микробли композициясини қўллаш ва унинг саноат нусхасини Давлат кимё комиссияси рўйхатидан ўтказиш” мавзусидаги инновацион лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотчи С.Муродалова томонидан полифункционал фаолликка ва тупроқ шўрланиши шароитларда кучли яшовчанлик ҳамда рақобатбардошлик хусусиятларига эга ризобактерияларнинг маҳаллий штаммларининг синергетик муносабати асосида шакллантирилган “Замин-М” микробли композициясини амалиётда қўллаш орқали шўрланган тупроқлар широк даражада озукка элементларининг ҳаракатчанлигини ошириш,

тупроқда кийин эрийдиган бирикмаларнинг ўсимликлар томонидан ўзлаштиришига ёрдам бериши, тупроқда фойдали микроорганизмлар сонининг ва гумус миқдорининг ошиши, ўсимлик уруғларининг унувчанлигини яхшиланиши, юқори даражада индолил сирка кислотаси синтез қилиши туфайли ўсимликларнинг ривожланиши, ҳосилдорлиги ва ҳосил сифатига ижобий таъсир кўрсатиши каби илмий натижалар олинган.

Бугунги кунда *Bacillus subtilis* СКБ-309, *Bacillus megaterium* СКБ-310 *Pseudomonas stutzeri*-308 штаммлари асосида шакллантирилган “Замин-М” микробли композициясини пахтачиликда қўллаш технологияси ишлаб-чиқариш амалиётига татбиқ этилган.

Диссертант С.Муродова томонидан яратилган, фойдали микроорганизмлар асосида олинган комплекс таъсирга эга бактериал препарат билан ғўза навларига ишлов берилганда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини тезлаштириши, бақувват ва соғлом бўлиши натижасида пахта ҳосилининг ортишини исбот қилиш мақсадида “Замин-М” микробли композицияси Жиззах вилояти Жиззах туманининг “Заминдор” фермер хўжалиги, Бухоро вилояти Жондор туманининг “Бозоробод”, “Эргашев Алпомиш Муртозо ўғли”, “Бобомурод Розия Илёс Диловар” фермер хўжаликлари экин майдонларида ишлаб чиқариш синовлари ўтказилган ва жорий этилган.

Синов тажрибаларида ғўзанинг Андижон-37 навига “Замин-М” биопрепарати билан ишлов берилганда пахта ҳосилдорлиги назоратга нисбатан 4,9 ц/га ортиб, иқтисодий самарадорлик гектарига ўртача 1149,5-1171,4 минг сўмни ташкил этган.

Вазирнинг биринчи
ўринбосари



А.Вахабов

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
KIMYOLASHTIRISH va O'SIMLIKLARNI
HIMOYA QILISH VOSITALARI
DAVLAT KOMISSIYASI
(DAVLAT KIMYO KOMISSIYASI)



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ
по СРЕДСТВАМ ХИМИЗАЦИИ и
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
(ГОСХИМКОМИССИЯ)

ГУВОҲНОМА СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1 A 1005

Ushbu guvohnoma berildi

Настоящее свидетельство выдано Научному Центру «АгроЭкоБиотехнология» при
Национальном Университете им. М.Улугбека, Узбекистан га
(наименование регистранта)

shu haqdaki, «O'zbekiston Respublikasida pestisidlar, agrokimyobiopreparatlar va ma'dan
o'g'itlarni sinash va ro'yxatdan o'tkazish to'g'risidagi Nizom»ga mos ravishda

в том, что в соответствии с «Положением о регистрационных испытаниях и регистрации
пестицидов, агрохимбиопрепаратов и минеральных удобрений в Республике Узбекистан»
препарат Замин-М, жс. (микробная композиция *Bacillus subtilis* 12,

Bacillus megatherium 136, *Pseudomonas stutzeri* 35) preparatining
(торговое название, концентрация и форма препарата, действующее вещество)

в качестве стимулятора роста и развития растений хлопчатника
в нормах расхода 2,0-2,5 л/т с последующим двукратным опрыскиванием в норме 2,0 л/га
(во время бутонизации и цветения-плодообразования)
(сфера применения)

O'zbekiston Respublikasida _____ raqami orqali
зарегистрирован в Республике Узбекистан за № 5.11.155

_____ yildan _____ muddat bilan ro'yxatga olindi.

от “ 23 ” января 2015 года сроком на 5 (пять) лет до “ 31 ” декабря 2019 года.
(дата принятия решения) (дата окончания регистрации)

Ushbu guvohnoma mazkur preparatni sotib olish uchun majburiyatnoma emas.

Данное свидетельство не является обязательством для закупки указанного препарата.



Р.О.Очилов
imzo
подпись

O'zbekiston Respublikasi
Davlat kimyo komissiyasi
Ishchi organi rahbari

Р.О.Очилов
Руководитель
Рабочим органом Госхимкомиссии
Республики Узбекистан

СПРАВКА

Лаборатория коллекции промышленно-важных культур микроорганизмов Института микробиологии АН РУз приняла на хранение 20 июня 2012 года штамм *Bacillus subtilis* 12, выделенный из засоленных почв Джизакского вилоята, коллективом авторов Муродова С.С., Файзуллаев Б.А., Хужаназарова М., Гафурова Л.А, являющийся ростстимулятором растений.

Принятая культура получила коллекционный номер: СКБ – 309

И.о. директора

Института микробиологии АН РУз



 Х. Хамидова

Зав. лаб. коллекции
промышленно-важных культур
микроорганизмов

 Ж.Ж. Ташпулатов

Ответственная за хранения

 Г.Д. Золотилина

СПРАВКА

Лаборатория коллекции промышленно-важных культур микроорганизмов Института микробиологии АН РУз приняла на хранение 20 июня 2012 года штамм *Bacillus megatherium* 136, выделенный из засоленных почв Сырдарьинского вилоята, коллективом авторов Муродова С.С., Файзуллаев Б.А., Хужаназарова М., Гафурова Л.А, являющийся ростстимулятором растений.

Принятая культура получила коллекционный номер: СКБ – 310

И.о. директора

Института микробиологии АН РУз



Х. Хамидова

Зав. лаб. коллекции

промышленно-важных культур
микроорганизмов

Ж.Ж. Ташпулатов

Ответственная за сохранность

Г.Д. Золотилина

СПРАВКА

Лаборатория коллекции промышленно-важных культур микроорганизмов Института микробиологии АН РУз приняла на хранение 20 июня 2012 года штамм *Pseudomonas stutzeri* 35, выделенный из засоленных почв Джизакского вилоята коллективом авторов Муродова С.С., Файзуллаев Б.А., Хужаназарова М., Гафурова Л.А. обладающий антифунгальной активностью к основным возбудителя хлопчатника.

Принятая культура получила коллекционный номер: СКБ – 308

И.о. директора

Института микробиологии АН РУз



Х. Хамидова

Зав. лаб. коллекции

промышленно-важных культур

микроорганизмов

Ж.Ж. Ташпулатов

Ответственная за сохранность

Г.Д. Золотилина

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ
РАСТЕНИЙ (УЗНИИЗР)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор УзНИИЗР

А.У.Сагдуллаев

2013 год

НАУЧНЫЙ ОТЧЁТ

По теме: "Изучение эффективности применения препарата
«Замин-М» против фузариозного и вертициллезного увядания (вилт)
хлопчатника.

Руководитель

С.н.с. Тилляходжаева Н.Р.

Ответственный исполнитель

Зав. лаб. «Иммунитета растений»

Автономов В.А.

ТАШКЕНТ – 2013

Министерство сельского и водного хозяйства Республики Узбекистана

Узбекский научно-производственный центр сельского хозяйства

**УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ХЛОПКОВОДСТВА (УЗНИИХ)**

Обсуждено на ученым
Совете УЗНИИХ
Протокол № 14
« 29 » 11 2013 г.

Утверждаю:
Зам. Генерального директора
УЗНИИХ, к.с-х. н.
Б.Ниязалиев
« 29 » 11 2013 г.



О Т Ч Е Т

**О ПОЛЕВОМ ИСПЫТАНИИ ПРЕПАРАТА ЗАМИН-М НА
ХЛОПЧАТНИКЕ В УСЛОВИЯХ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ
на 2013 г.**

Зав.отделом регуляторов
роста растений УЗНИИХ,
к.с-х.н.

Ш.Абдуалимов

Ташкент - 2013 г.



04.01.2017 № 89-03-24

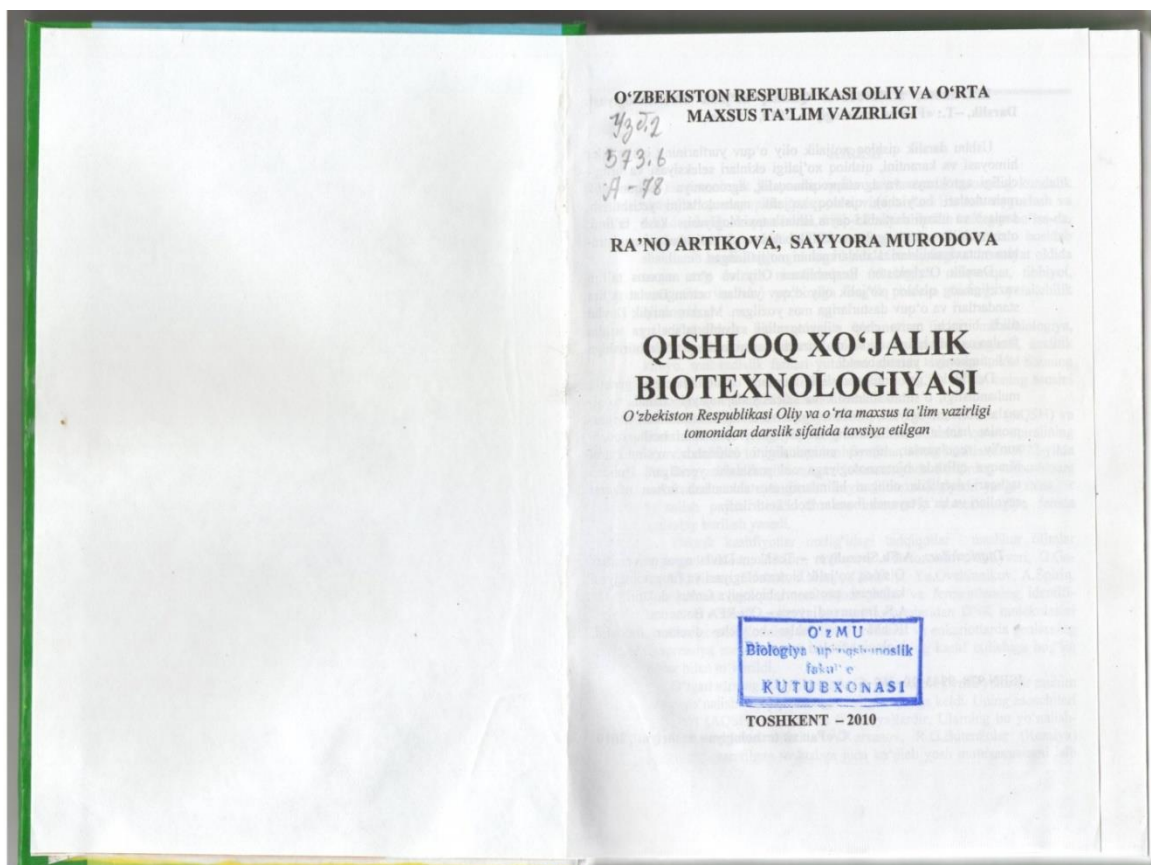
**Муродова Сайёра Собировнанинг «Маҳаллий ризобактериялар штаммлари асосида ўзанинг стресс шароитларга чидамлилигини оширувчи янги рақобатбардош микроб препаратларини яратиш ва уларнинг амалий аҳамиятини баҳолаш» мавзусидаги докторлик диссертация иши илмий натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги тўғрисида
МАЪЛУМОТНОМА**

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан Ўзбекистон миллий университети мустақил изланувчиси Муродова Сайёра Собировнанинг «Маҳаллий ризобактериялар штаммлари асосида ўзанинг стресс шароитларга чидамлилигини оширувчи янги рақобатбардош микроб препаратларини яратиш ва уларнинг амалий аҳамиятини баҳолаш» (03.00.12-Биотехнология ихтисослиги) мавзусида докторлик диссертацияси тадқиқоти бўйича топширилган расмий-меъёрий хужжатлар ўрганиб чиқилди. Диссертациянинг илмий натижалари асосида Р.Артикова билан ҳаммуаллифликда чоп этилган «Қишлоқ хўжалиги биотехнологияси» номли дарслиги «Микробиология ва қишлоқ хўжалик микробиологияси», «Микроб биотехнологияси», «Агрокимё ва тупроқшуносликда биотехнология», «Сабзавот экинларининг ген муҳандислиги», «Мева-сабзавот ўсимликлари ўсиши ва ривожланишини бошқаришда биотехнология» ва «Тупроқ унумдорлигини ошириш биотехнологияси» фанларини ўқитишга мўлжалланганлиги ҳамда мазкур фанлар бўйича тайёрланган ўқув ва ишчи ўқув дастурларини тайёрлашда фойдаланилганлиги аниқланди. Ушбу дарслик «Ўсимликлар химояси ва карантини», «Қишлоқ хўжалиги экинлари уруғчилиги ва селекцияси», «Агрокимё ва агротупроқшунослик», «Агрономия», «Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва уларни дастлабки қайта ишлаш технологияси», «Касб таълими» ва «Ўрмончилик ва мева-сабзавотчилик» йўналишидаги бакалавр ва магистратура мутахассисликлари талабалари учун мўлжалланган.

Вазир ўринбосари



М.Каримов



**ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

**"ЗАМИН - М" биологик ўғитидан
Қорақалпоғистоннинг шўрланган тупроқлари
шароитида фойдаланиш бўйича
ТАВСИЯНОМА**



Тошкент - 2013

ЛАБОРАТОРИЯ РЕГЛАМЕНТИ

Комплекс таъсирга эга микробли композицияни ишлаб чиқаришнинг техник асосномаси ва регламенти

Ушбу техник шартлар бактериал препарат «Замин-М» (куруқ ва суюқ шаклларига) таалукли бўлиб, Ўзбекистон Миллий университети Биотехнология кафедрасида ишлаб чиқилган, унинг таркибига кирувчи штаммлар *Bacillus subtilis* СКБ-309, *Bacillus megaterium* СКБ-310, *Pseudomonas stutzeri* СКБ-308 деб номланган бўлиб, улар ЎзРФА микробиология институтининг Саноат учун муҳим микроорганизмлар коллекциясида сақланади ва патентлаштирилган (Патент- IAP 20140021).

«Замин-М» препарати тупроққа кимёвий босимни пасайтириш ҳамда ўсимликларнинг ҳосилдорлигини оширишга мўлжалланган экологик соф биологик препаратдир.

Препаратнинг умумий тавсифи: «Замин-М» препарати шўрланган тупроқларда ўстирилган ғўза ўсимлиги ризосферасидаги бактериялар орасидан ўсимликларни ўстирувчанлик хусусияти бўйича скрининглар асосида ажратиб олинган ва асосий физиологик ва биокимёвий хусусиятлари бўйича батафсил ўрганилган штаммлар ассоциацияси асосида шакллантирилган. Бу ассоциация қатор фойдали хусусиятга эга: ризобактериялар ассоциацияси ўзининг ўсиши ва ривожланиши давомида ўсимликларда касаллик чақирувчи фитопатогенларни ривожланишини тўхтатиб қўувчи моддалар синтез қилади. Ўсимликлар илдизида фаол калониалланиши ҳисобидан ўсимликларнинг илдиз тизимини ривожлантириб, озикланишини яхшилади. Илдиз тизимида бактерияларнинг асосий озуқа манбалари сифатида ўсимлик экссудатлари— углеводлар, органик кислоталар, аминокислоталар ва витаминлар ҳамда тупроқ таркибидаги микро ва макроэлементлар хизмат қилади. Шунинг учун ўсимлик ризосферасида озуқа манбаси учун кучли рақобат пайдо бўлади ва бу жараёнда тез ривожланувчи ва фунгицидлик, бактериоцидлик хусусиятига эга моддалар ажратувчи, фитопатогенларнинг ривожланишини тўхтатувчи

микроорганизмлар ассоциацияси устиворликка эга бўлади. «Замин-М» биопрепаратининг рақобатбардошлигига асос бўладиган бактериялар ғўза ўсимлиги илдизига жойлашиб олиб, уларнинг иммунитетини (курғоқчилик, шўрланиш каби стресс омилларга) ва барқарорлигини кучайтиради.

«Замин-М» тупроқ таркибидаги озуқа элементларини ўсимликка ўтишини яхшилайти, ўсимликларни ривожланишини кучайтиради, уларни фитопатоген микроорганизмлар билан шикастланишини пасайтиради, бу эса ўсимликлар ҳосилдорлигини оширишга хизмат қилади. «Замин-М» дан гербицидлар, фунгицидлар, инсектицидлар ва минерал ўғитлар билан бирга фойдаланса ҳам бўлади. «Замин-М» биопрепаратини уруғларга экиш олдида ишлов бериш, ўсимликларни вегетацияси даврида, органик қолдиқларнинг парчаланишини тезлаштириш, тупроқни санация қилиш ҳамда минерал ўғитлар гранулаларига биологик модификация қилиш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Тупроққа «Замин-М» билан ишлов бериш, касаллик кўзғатувчи микроорганизмларнинг ривожланишини тўхтатиш ҳамда тупроқни фойдали микррорганизмлар билан бойитиш мақсадида амалга оширилади.

Экув материалларига препарат билан ишлов берилганда уруғнинг сиртига сунъий равишда фойдали микрофлоранинг юктирилишига эришилади. «Замин-М» билан ишлов берилган уруғлар экилганда унинг сиртида жойлашган бактериялар жадаллик билан ривожлана бошлайди ва кўпайиб ўсимлик ризосферасини фаол эгаллаб олади ва ўзининг ҳаётий фаолиятида патоген микроорганизмлар ривожланишини бўғиб қўядиган моддаларни синтез қилади ва фойдали микроорганизмларнинг ривожланишига ижобий таъсир кўрсатади.

«Замин-М» биопрепаратини ўсимликлар ривожланишининг вегетатив фазасидаги таъсири шундан иборатки, микроорганизмлар суспензияси ва уларни метаболизм маҳсулотлари ўсиб, ривожланиб келаётган ўсимликлар сиртига тушиб, уларни ҳаётий муҳим функцияларни ҳамда ҳимоя-мослашув реакцияларини бошқаришга ёрдам беради. Биопрепаратни ҳимоявий таъсири,

энг аввало, кенг тарқалган илдиз чириши касалликлари, фузариоз ва бактериоз касалликларига тааллуқлидир.

Шунинг учун ҳам ғўза касалликларини олдини олиш мақсадида биопрепарат билан ўз вақтида ишлов бериш ғўза ниҳолларининг ривожланишини дастлабки фазасида патоген микроорганизмларни ўсишини чеклаб қўяди ва нормал физиологик ривожланишини таъминлайди. «Замин-М» микробли композицияси ўсимлик қолдиқларини парчаланишини тезлаштириш хусусиятига эга унинг таркибига кирувчи микроорганизмларни ўсимликларни илдиз-анғиз қисмларини, барг-ҳашакларини ҳамда ер усти қисмини йиғиб олинганидан сўнг барча қолиқларни тупроққа солинган минерал ўғитлар билан биргаликда парчалаб юбориш хусусияти (аммонификация) билан боғлиқ.

Техник шартлар

1. «Замин-М» ушбу техник шартга тўғри келиши ва тегишли органлар томонидан тасдиқланган технологик регламент асосида тайёрланиши шарт.
- 1.2. «Замин-М» ни ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган хом ашё ва қўшимча материаллар технологик регламентда кўрсатилади
- 1.3. «Замин-М» нинг сифат кўрсаткичлари жадвалда кўрсатилган талабларга жавоб бериши шарт

«Замин-М» препаратининг асосий сифат кўрсаткичлари

	Кўрсаткичларнинг номлари	Тавсиф ва меъёр		Текшириш усуллари
		Суюқ препарат	Қуруқ препарат	
1.	Ташқи кўриниши	Сарғиш рангдан малла ранггача бўлган суюқлик	Тўқ малла рангдан қора-қўнғир ранггача бўлган кукун	П.4.2. бўйича
2.	Ҳиди	Ўзига хос	Ўзига хос	
3.	Намлик	$98 \pm 1,0$	$15 \pm 1,9$	ГОСТ 14870 -77
4	0,56 элакдан ўтказилганда қоладиган қолдиқ ҳисобдан %	-	5,0	П. 4.3. бўйича
5.	Тирик хужайраларлар (<i>Bacillus subtilis</i> СКБ-309, <i>Bacillus megaterium</i> СКБ-310 ва <i>Pseudomonas stutzeri</i> СКБ-308) миқдори 1 г/ млрддан кам бўлмаслиги	1,0	1,0	П.4.4. бўйича
6.	Сақлаш муддати тугаши охиридаги тирик хужайралар (<i>Bacillus subtilis</i> СКБ- 309, <i>Bacillus megaterium</i> СКБ-310 ва <i>Pseudomonas stutzeri</i> СКБ-30)8 нинг сони 1 г/млрд кам бўлмаслиги	0,5	0,5	П.4.4. бўйича
7.	Тайёрланиш даврида бегона	0,01	0,01	П.4.5. бўйича

	микроорганизмлар хужайраларининг сони, 1 г/ млрддан кам бўлмаслиги			
8.	Сақлаш муддати охирида бегона микроорганизмлар хужайраларининг сони, 1 г/ млрддан кам бўлмаслиги	0,05	9,05	П.4.5.

Препарат таркибида мицелиал замбуруғлар бўлмаслиги шарт

1.4. ОСТ 64-068-89 бўйича “Намликдан кўрқади”, “Қуёш нуридан кўрқади”, “Иссиқликдан кўрқади” белгилари қўйиб маркировкаланади.

1.5. ОСТ 64-068-89 аосида қадоқланади. «Замин-М» куруқ препарати 50,100, 200, 400, 1000 г дан 4.4.1. п.да келтирилган идишларда қадоқланади.

Суюқ препарат 5 дм³, 10дм³ 20 дм³, 50дм³ дан ОСТ 64-068-89 ни 3.1. ва 3.2. бандларида келтирилган идишларда қадоқланади.

Суюқ препаратни қаттиқ полимер идишларда ГОСТ 22752 бўйича қадоқлаш мумкин.

Суюқ ва куруқ ҳолатдаги препаратни ишлаб чиқариш учун қўйиладиган асосий меъёрий шартлари

Хавфсизлик талаблари

1.1. Препарат ишлатиш учун тайёрланган қўлланмада кўрсатилган миқдорда инсон ва ҳайвонлар учун хавфсиз.

1.2. Препаратни майдалаш ва қадоқлаш жараёнида чангланиб кетишига йўл қўймаслик шарт.

1.3. Ишчи зонани ҳавосига бўлган умумий санитар-гигиеник талаблар ГОСТ 121005-89 га тўғри келиши шарт.

1.4. Препаратни тайёрлашда махсус кийим ва шахсий муҳофаза ускуналарида фойдаланиш лозим: нафас олиш органларини муҳофазаси

учун респиратор ШБ-1, “Лепесток” ГОСТ 12.4.Ғ28 бўйича; кўзни муҳофазаси учун 3 Н типдаги химоя кўзойнаклари ГОСТ 12.4.013-85 бўйича: қўлларни муҳофазаси учун тегишли резина қўлқоплар-ГОСТ 12.4.103-83 бўйича.

1.5. Микроорганизмларни хавфли ва зарарли таъсирини олдини олиш учун биологик хавфсизлик талабларига ГОСТ 12.1.008 бўйича риоя қилиш шарт.

1.6. “Замин –М” ёнғинга ва портлашга хавфли эмас, қуруқ препаратни ёниш ҳарорати 65-230⁰С.

1.7. Препаратни ишлаб чиқариш билан банд бўлган ходимлар Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш Вазирлигининг 27.07.1992 № 400 буйруғига биноан вақти-вақти билан тиббий кўрикдан ўтказиб туришлари шарт.

1.8. Ёнғин чиққанда, ёнғинни ўчириувчи қуйидаги ускуналардан фойдаланиш керак: кимёвий кўпик, корбонат ангидриди ва кўпикли ўт ўчирувчилар, қум, кигиз.

1.9. Препаратни тайёрлаш жараёнида чиқиндилар чиқмайди. «Замин-М» препаратини ишлаб чиқариш технологияси чиқиндисиздир. Ҳаво ва сувга заҳарли моддалар чиқмайди.

Қабул қилиш қоидалари

1. Қабул қилиш қоидалари ОСТ 64-067-89 бўйича.

Ташиш ва сақлаш

1. Ташиш ОСТ 64-063-89 бўйича.

2. Сақлаш ОСТ 64-068-89 бўйича амалга оширилади.

3. Препарат тоза қуруқ, ҳаво яхши айланадиган, қор ва ёмғирдан холи ва қуёш нури тушмайдиган хоналарда сақланиши шарт.

4. Препаратни сақлаш ҳарорати +18+20⁰С ва -10⁰С дан паст бўлмаган ва қуёш нури тик тушмайдиган шароитда сақланади.

5. Музлатилган препаратни муздан эритиб, тезда ишлатиш лозим.

6. Препаратни қайта эритиш ва муздан эритилган препаратни узоқ сақлаш тавсия этилмайди.

7. Сақлаш муддати; Суюқ препарат учун 3 ой ва курук препарат учун 6 ойни ташкил этади.

Препаратнинг қўлланилишига доир тавсиялар

Замин-М препарати ғўза экинларини шўрланган тупроқлар шароитида етиштиришда биостимулятор восита сифатида уруғларга экиш олдидан, тупроққа кузги ва баҳорги экиш олдидан, ўсимликларга илдиз ва илдиздан ташқари ишлов беришда қўлланилади.

Таъсир этиш доираси ва даври. Препаратнинг таъсир доираси кенг бўлиб, ўсимликларнинг замбуруғли, бактерияли касалликларга қарши қўллаш учун тавсия этилади. “Замин – М” қўлланилганда ўсимлик касалликларида унга қўниқиб қолиш натижасида келиб чиқадиган препарат самараси пасайиши ҳолатлари кузатилмайди. Унинг таъсир этиш даври ўсимликни бутун ўсув даври охиригача давом этади. Препарат атроф-муҳитдаги ўсимлик ва ҳайвонот оламига нисбатан зарарсиз ҳисобланади.

«Замин-М» препаратининг ишчи эритмасини тайёрлаш. Препаратни 1:100 нисбатда сув билан аралаштирилиб (100 г миқдори 10 литргача бўлган сув билан эритилиб) ишчи эритмаси тайёрланади.

Чигитни экишдан препаратнинг суспензия концентрати билан (1 тонна тукли чигит уруғига 25-30 литр, туксиз чигит уруғига 15-20 литр ҳисобидан) ишлов берилади. Ишлов беришда уруғларга ишчи эритмаси берилиб, 12 соат давомида ивителиди. Уруғларни салқин, қуёш нури тик тушмайдиган жойда қуритилиб, кейин экилади.

Вегетация даврида биопрепаратларнинг суспензиясини қўллаш учун турли хилдаги пуркагичлар, яъни ПГС 3,6 ПГС - маркали штангали ОВХ-28, ОВХ-600 маркали вентиляторли пурковчи мосламалардан фойдаланилади.

Ушбу мосламаларни ишлатишдан олдин тоза сув билан пуркагич баклари, штанга ва резина ичаклар яхшилаб ювилади. Пуркагич баклари тоза сув билан тўлдирилади ва 100 литр сув ҳисобига 25 грамм натрий гипохлориди (ёки 30 грамм аммиак, 250 грам натрий карбонат–сода)

солинади ва аралашмани 10 минут давомида аралаштирилади. Шундан сўнг пуркагич баклари бўшатилиб, натрий гипохлорид (ёки бошқа дезинфекцияловчи воситалар) дан тоза сув билан ювилади ва худди шу тартибда штанга, резина ичаклар, пуркагич учликлари, сеткаси каби воситалар ювилади. Буни амалга оширишдан мақсад микробли препаратлар учун тоза пуркаш шароитини яратишдан иборат.

Штангали ва ОВХ пуркагичларидан фойдаланилса, ишчи эритма сарфи гектарига 300 литрни, қўл аппаратларида 500-600 литрни ташкил қилади. Шунинг учун ишчи эритмани тайёрлашда пурковчи мослама турлари ҳам инобатга олинishi керак. ОВХ пуркагичларидан фойдаланилганда суспензияни сепишда 25-30 см дан кенг бўлмаган қамровни таъминлаш зарур.

Суспензияни сепишда белгиланган 300 литрдан кам суюқлик ишлатилиши кутилган натижани бермайди.

Препаратларни шамолнинг тезлиги секундига 5-6 м гача бўлганда пуркаш тавсия этилади. Шамолнинг тезлиги кучайганда пуркаш тавсия этилмайди.

Бактериал препаратлар билан ишлов беришда куннинг иссиқ пайтида ишлов бериш кутилган натижага олиб келмайди. Бунинг учун тонги салқин ёки кечки салқин пайтидан фойдаланилади. ОВХ пуркагичларидан самарали фойдаланиш учун тракторларни ёритгичлар билан таъминлаб, куннинг тунги пайтларида ҳам сепишни ташкил этиш яхши самара бериши мумкин.

Вегетация даврида ишлов беришни жуда барвақт, яъни, масалан ғўзада, 2-3 та чин барг чиқарган вақтдан бошлаб, қисқа муддатларда ўтказилса, ижобий самарага эришилади.

Препаратни ташиш, сақлаш ва ишлашда эҳтиёт чоралари

Препарат кўз ва териға тушганда оқар сув билан яхшилаб ювиб ташланади. Бехосдан ютиб юборилганда активлаштирилган кўмир таблеткаси берилади ёки бир неча стакан сув ичиб, сунъий равишда қусиш чақирилади.

Препарат кийимга текканда сунъий кир ювиш воситаси билан ювиб, куритилади, яхшилаб дазмолланади. Тўкилиб кетган препаратни йиғиштириб олиб тупроққа кўмиб юборилади. Тўкилган жойни хлорли оҳак билан ювилади.

Препаратни куруқ, салқин ва қуёш нурлари тик тушмайдиган жойда 20 даражагача ҳароратда, озик-овқат маҳсулотлари ва ёш болалар тегмайдиган жойда сақланади

Ишлаб чиқарувчининг кафолатлари

1. Ишлаб чиқарувчи препаратни ташиш, сақлаш ҳамда ишлатиш жараёнларида техникавий шартларда кўрсатилган талаблар бузилмаган ҳолларда унинг сифатига жавоб беради.
2. Замин-М” куруқ препаратининг суюқ шакли учун сақлаш муддати 3 ой, куруқ шакли учун 6 ой. «Замин-М» препаратининг сақлаш муддати ўтган ҳолда қайта текширилиши ва техник талабларга мувофиқ келса, қайтадан фойдаланилиши мумкин.

Препаратнинг техник тавсифи

1. Биопрепаратнинг номи: “Замин-М”
2. Регистрация рақами: № 1А1005; №5.11.155
3. Ишлаб чиқарувчи: ЎзМУ Биотехнология лабораторияси
4. Фаол биоагент: «Замин-М» биопрепаратини фаол биоагентлари *Bacillus subtilis* СКБ-309, *Bacillus megaterium* СКБ-310 ва *Pseudomonas stutzeri* СКБ-308 штаммлари ва уларнинг метаболитлари.
5. Таъсир механизми: ўсимликларни минерал озикланишини яхшилайти, уларни ривожланишини тезлатади, ҳосилдорликни оширади ва ҳосил сифатини яхшиланишини таъминлайди.
6. Препаратнинг шакллари: суюқ препарат 0,5л; 1,0 л; 2,0 л; 5,0 л ва 10 л. Куруқ препарат 0,5, 1,0, 5,0, 10 кг.
7. Ранги ва ҳиди: ўзига хос.

8. Биоагентни миқдори: 1 г (мл) препаратда бактерияларнинг сони 100 млн дан кам эмас.
9. Эмульгатор: эмульгатор ва стабилизатор вазифасини озуқа муҳити компонентлари қолдиқлари бажаради.
10. Фитотоксиклик: йўқ.
11. Иссиқ қонли ҳайвонларга таъсири; йўқ.
12. Препарат билан ишлаганда эҳтиёт чоралари: одатдаги шахсий гигиена талаблари.
13. Ишчи эритманинг рН кўрсаткичи: 7,0-7,5.
14. Препаратни сақлаш муддати суяқ препарат учун 3 ой ва қуруқ препарат учун 6 ойгача.
15. Препарат уруққа ишлов бериш ва тупроқни экишга тайёрлаш ҳамда ўсимликларнинг ер устки қисмига ишлов бериш учун
16. Препарат ЎзР Давлат Кимё комиссияси томонидан «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигида ишлатиш учун рухсат этилган пестицидлар ва агрохимикатлар рўйхати» га киритилган (2015.23.01. № 1А1005; №5.11.155) ва 23.01.2015 йилдан 31.12.2019 йилгача 5 йил давомида фойдаланишга рухсат берилган.
17. Препарат Жиззах вилояти Жиззах тумани «Заминдор», Дўстлик тумани «Семурғ», Бухоро вилояти Жондор тумани «Бозоробод», «Эргашев Алпомиш Муртазо ўғли», «Бобомурод, Розия, Илёс, Диловар», Қорақалпоғистон Республикаси Амударё тумани «Сеитимов Улугбек» фермер хўжаликларида жорий қилинган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 29.11.2016 йилдаги 02/20-1260-сон маълумотномаси).

**Препаратни тайёрлашда фойдаланилган асбоб-ускуналар ва
реактивлар:**

1. ТУ 27-31-2939-80 бўйича вертикал автоклавлар;
2. ГОСТ 2533682 бўйича спиртовка ёки газ ёндиргич;
3. ГОСТ 24104-88 бўйича 2-синф аниқликка эга бўлган, 1-200 гр гача тортадиган лаборатория тарозиси;
4. 20-100⁰С ҳароратни ушлайдиган, аниқлиги $\pm 3^0$ С бўлган сув ҳаммоми
5. ГОСТ 27544-87 бўйича суюқ симобли шиша термометр;
6. ГОСТ 20292-4 бўйича 4/5-1/2; 6/7-1-10 бўйича градуировкаланган пипеткалар – 0,5, 1, 2, 5, 10 мл .
7. ГОСТ 1770-74 бўйича 10, 25, 50, 100, 200, 250, 500 мл ва 1 литрлик цилиндрлар;
8. ГОСТ 1770-74 бўйича Кн 1-100-2; 1-1000-2 колбалари – 25, 50, 100, 200, 250, 500 мл ва 1 литрлик.
9. В-75-100/140-ГОСТ 258335-88 бўйича воронка;
10. Кн 2-250-34/40ТХС-Гост 25336-88 бўйича бунзен колбаси – 0,5 ва 1,2 литр ҳажмлик.
11. ГОСТ 258336-88 бўйича ЧБН-2 ликобчалар;
12. Кимёвий стаканлар – 50, 100, 200, 250, 500 мл ва 1 литрлик.
13. П-2Т-25 ТС-ГОСТ 258336-88 бўйича-градуировкаланган пробиркалар – 5,10 мл.
14. автоматлаштирилган 20, 50, 100 мл ҳажмли бюреткалар.
15. ГОСТ 20292-4 бўйича 4/5-1/2; 6/7-1-10 бўйича градуировкаланган микропипеткалар – 0,1; 0,2 мл.
16. ГОСТ 5556-81 бўйича -гигроскопик пахта
17. ГОСТ 17206-87 бўйича микробиологик агар;
18. ГОСТ 9412-77 бўйича тиббиёт доқаси
19. ГОСТ 1770-74 бўйича Кн 1-100-2; Кн 2-250-34/40ТХС-ГОСТ 25336-88 бўйича Кн 1-2501-1000 -2 Эрлейнмейер колбалари 0,5 ва 1 литрлик дистилланган сувни стерилизациялаш учун.

- 20.ГОСТ 2483-75 бўйича $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$
21. ГОСТ 4523-77 бўйича $MgSO_4$
- 22.ГОСТ 21-78 бўйича $NaCl$
23. ГОСТ 3758-75 бўйича $FeSO_4$
- 24.ГОСТ 4145-74 бўйича K_2SO_4
25. ГОСТ 612-75 - бўйича $MgCl$
- 26.ГОСТ4530-76 бўйича $CaCO_3$
- 27.ГОСТ 435-77 бўйича $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ бўйича
- 28.ГОСТ 18395 бўйича лавлаги мелассаси
29. ГОСТ 3765-78 бўйича $(NH_4)_2SO_4$
- 30.ГОСТ 21-78 бўйича сахароза
- 31.ГОСТ 6259-75 бўйича глицерин
- 32.ГОСТ975-88 бўйича глюкоза
- 33.кальций глицерофосфат
34. ГОСТ 4198-75 бўйича K_2HPO_4
- 35.ГОСТ 2874-82 бўйича стерилланган ичимлик суви.
- 36.Гўшт пептонли бульонда ўстирилган ҳар бир ризобактерияларнинг инокулюмини олиш учун УВМТ-12-250 микроорганизмларни термостатланган чайқатиб ўстириш қурилмасида 28^0C ҳарорат, 180 айл/мин тезликда 72-соат давомида ўстирилди.