

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК: 632.093+576.8+632.9

ЭГАМБЕРДИЕВА ДИЛФУЗА РУСТАМОВНА

**РИЗОСФЕРА БАКТЕРИЯЛАРИНИНГ ИНТЕГРАЦИЯЛАНИШ
МЕХАНИЗМИ ВА УЛАРНИНГ ЎСИМЛИК ҲИМОЯСИДАГИ
ФАОЛИЯТИНИ ИЛМИЙ АСОСЛАРИ**

06.01.11. - «Ўсимликларни ҳимоя қилиш»

Қишлоқ хўжалик фанлари доктори илмий даражасини
олиш учун тақдим этилган диссертация

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т И

Тошкент-2011

Диссертация иши Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Биология – тупроқшунослик факультетида 1998-2010 йилларда бажарилган.

Илмий маслаҳатчи: Биология фанлари доктори, профессор
Рахимов Мирзатхам

Расмий оппонентлар: биология фанлари доктори, профессор
Исмаилов Зафар Исмаилович
қишлоқ хўжалик фанлари докто X\X\\\\ри, профессор
Хасанов Ботир Очилович
қишлоқ хўжалик фанлари доктори
Мавлянова Равза Фазлетдиовна

Етакчи ташкилот: Ўсимликларни ҳимоя қилиш институти

Ҳимоя 2011 йилнинг “___” _____ соат ___да Тошкент Давлат аграр университети ҳузуридаги Д.020.55.01 рақамли бирлашган ихтисослашган кенгаш мажлисида бўлади.

Манзил: 111218, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Салор шаҳарча фуқаролар йиғини, Университети кўчаси 2-уй, Тошкент Давлат аграр университети, Тел.: 260-48-80; факс (8-371) 260-48-80, веб-сайт: www.agrar.uz, e-mail: tuag.info@edu.uz.

Диссертация иши билан Тошкент Давлат аграр университети кутубхонасида танишиш мумкин.

Автореферат 2011 йил «___» _____да тарқатилди.

Ихтисослашган кенгаш илмий котиби,
қишлоқ хўжалик фанлари номзоди

Б. Гулямов

1. ДИССЕРТАЦИЯНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

Мавзунинг долзарблиги. Дунё аҳолисининг сони тез суръатлар билан ортиб бориши муносабати билан XXI асрнинг энг йирик муаммоларидан бири озик – овқат маҳсулотларини етиштириб бериш муаммоси бўлиб қолди. Бу эса қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерларни кенгайтириш ва экинлар ҳосилдорлигини оширишни талаб этади. Бунинг устига, ҳозирги кунда кузатилаётган экологик муаммолар – иқлим ўзгариши, қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерларни секин-аста чўлга айланиб бориши, шўрланиш ва бошқа шунга ўхшаш қатор муаммоларни пайдо бўлиши оқибатида қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлиги пасайиб, дунё бўйича озик–овқат етишмовчилигига олиб келди (Каримов, 2009; Абдуллаев, 2004). Шўрланган тупроқларда, ўсимликларни турли хил касалликларга чалиниш даражаси ошиб, экинлар ўсиши ва ривожланиши сусайиши натижасида ҳосилдорлик 15 – 20% гача камайиб кетганлиги кузатилмоқда.

Қишлоқ хўжалик экинлари орасида замбуруғ касалликлари жуда кенг тарқалган. Ҳозиргача, қишлоқ хўжалик экинларини касалликлардан ҳимоя қилиш ва уларнинг ҳосилдорлигини ошириш учун кўплаб кимёвий воситалардан фойдаланиб келинмоқда. Кимёвий воситалардан сурункали фойдаланиш инсон соғлигига ва атроф муҳитга зарарли эканлиги аниқланган (Hu et al., 2009; Sadikot et al., 2005; Berg et al., 2001). Уларнинг нархи ҳам ривожланаётган мамлакатлар учун жуда қиммат ҳисобланади. Шунинг ҳам таъкидлаш лозимки, қишлоқ хўжалигини фаол ривожлантириш мақсадида, ўсимликларнинг касалликларга чидамли бўлган навларини яратиш бўйича ҳам илмий ва амалий ишлар олиб борилмоқда. Афсуски, бундай навларни яратиш бир томондан узоқ вақт ва катта харажат талаб қилса, иккинчи томондан, улар йиллар ўтиши билан ўз хусусиятларини ўзгартириб, ҳосилдорлик янада пасайиши кузатилмоқда.

Муайян касаллик билан курашиш мақсадида, ўсимликларни ўсишини ва ривожланишини тезлаштирувчи ва турли касалликлардан ҳимоя қилувчи бактериялар асосида, биологик ва экологик соф рақобатбардош биофунгицидлар ишлаб чиқариш ва уларни қишлоқ хўжалик амалиётига татбиқ этиш муҳим аҳамият касб этади. Аммо, биофунгицидларни асосини ташкил қилган бактериялар фаолияти ва самарадорлигига ҳар хил экологик омиллар таъсир этиши ҳам мумкин.

Шунинг учун, ўсимликларни касалликлардан ҳимоя қилувчи биологик воситаларни яратиш мобайнида, уларни экологик ноқулай бўлган шароитларда қишлоқ хўжалик ўсимлигига таъсир этиш механизмини ёритиб бериш энг муҳим ва долзарб муаммолардан ҳисобланади. Бундай изланишларни олиб борилиши, биологик воситалардан қишлоқ хўжалиги амалиётида тўғри фойдаланишга олиб келади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ҳозирги кунгача ризосфера бактерияларининг ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчи, ўсимликларни касалликлардан ҳимоя қилувчи ва ўсимликнинг тупроқ таркибидаги озуқа

моддаларни ўзлаштиришини кучайтирувчи хусусиятларини тушунтиришга қаратилган бир неча механизмлар мавжуд бўлиб, буларга фитогормонлар синтез қилиш, патоген замбуруғларига қарши антагонизм каби жараёнлар киради ва булар кўпгина олимлар томонидан яхши ўрганилган (Lugtenberg et al., 2001, 2004; Kravchenko et al. 2003; 2004). Аммо адабиётларда биофунгицидларни асосини ташкил қилган бактерияларнинг экологик ноқулай бўлган шароитларда ўсимликларни илдиз чириш касалликларидан ҳимоя қилиш ва шўрга чидамлилигини ошириш механизмлари ҳозиргача тўлиқ ёритилмаган.

Диссертация ишининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Илмий тадқиқот ишлари 1998-2010 йиллар мобайнида Республика Давлат Фан ва техника қўмитаси илмий кенгашлари томонидан тасдиқланган И8 – 12 (2008-2009) рақамли мавзу-режага киритилган дастур “Микроорганизмлар ассоциацияси ёрдамида рақобатбардош бактериял ўғитлар яратиш” ҳамда халқаро илмий лойихалари: FAO-IFAR (2011-2012) “Экологик ноқулай шароитларда нўхот илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилувчи ва уни ҳосилдорлигини оширувчи биопрепаратлар яратиш”, TWAS 07-271RG/BIO/AS (2008-2009) “ Ризосфера бактериялари ёрдамида ғўза ўсишини яхшилаш, *Fusarium* вилт касаллигини биологик ҳимоя қилиш ва ноқулай шароитларга чидамлилигини ошириш”, Европа Иттифоқининг INTAS M2-6969 (2005-2007) “Ўзбекистон шароитида, ўсимлик ўсишини стимулловчи ва турли замбуруғ касалликларидан ҳимоя қилувчи бактериялар ёрдамида экологик тоза маҳсулот яратиш”, INTAS 18-64-39 (2005-2008) “Ўсимликларнинг турли стресс шароитларига чидамлилигини ризобактериялар ёрдамида ошириш”, NATO CLG980533 (2004-2005) “ Буғдой ўсишини стимулловчи ва касалликларидан ҳимоя қилувчи, стресс омилларга чидамлилигини оширувчи ризосфера бактерияларини яратиш”, шу билан бирга UNESCO L’OREAL (2006-2008) “Ноқулай шароитларда ўсимлик замбуруғ касалликларини биологик назорат қилувчи бактериялар селекцияси”, NATO-CNR (2003-2004) “Модел илдиз экссудатларининг ризосфера бактерияларининг фаолиятига таъсири”, СИМО, Финландия (2001) “Ўсимлик ўсишини стимулловчи ва замбуруғ касалликларидан ҳимоя қилувчи бактерияларнинг механизмларини ўрганиш”, DAAD (1998-1999) “Турли экологик омилларнинг ризосфера бактерияларининг фитоэффektivлигига таъсирини ўрганиш”, фондларининг грантлари асосида бажарилди.

Тадқиқотнинг мақсади. Тадқиқотнинг асосий мақсади - ризосфера бактерияларининг буғдой, ғўза, бодринг ва помидордаги фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик ҳимоя қилувчанлик, ўсишини жадаллаштирувчанлик, ва шўрланишга чидамлилигини оширувчанлик фаолиятларига биотик ва абиотик омилларнинг таъсирини ўрганиш, уларнинг экологик ноқулай бўлган шароитларда ўсимликлар билан алоқаларидаги интеграцияланиш механизмларни ёритиб бериш ва Ўзбекистоннинг шўрланган тупроқлари шароитида ўсимликдаги фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик ҳимоя

қилувчи, шўрланишга чидамлилигини оширувчи фаол биофунгицид яратиб амалиётга жорий этишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари. Кўзланган мақсадлардан келиб чиққан ҳолда мазкур тадқиқотлар қуйидаги вазифаларни ўз таркибига олади:

- Қишлоқ хўжалик экинлари билан ассоциацияда яшовчи бактериялар популяциясига биотик ва абиотик омилларнинг таъсирини ўрганиш, тупроқ шўрланишининг антагонист бактериялари сонига ва турларига таъсирини аниқлаш;
- Абиотик омилларнинг жумладан ҳарорат ва тупроқ типларини антагонист бактерияларининг ўсимликларни ўсишини жадаллаштириш, ғўза фузариоз илдиз чириши касаллигини биологик назорат қилиш ва ўсимлик илдизида вегетация давомида яшаб кета олиш хусусиятларига таъсирини ўрганиш;
- Шўрланган тупроқларда ўсувчи буғдой, ғўза, бодринг ва помидор илдизларида фузариоз илдиз чириши касаллигини кўзгатувчи патоген замбуруғларини ажратиб олиш, турларини аниқлаш ва патогенлик даражасини ўрганиш;
- Шўрланишга чидамли, илдизда фаол колонияланувчи ва биофунгицидлик хусусиятга эга бўлган бактерияларни селекция қилиш; уларнинг шўрланган тупроқда ўсувчи буғдой, ғўза, бодринг ва помидордаги фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш ва шўрланишга чидамлилигини ошириш каби хусусиятларини ўрганиш;
- Биофунгицид асоси бўлган ризобактерияларнинг ўсимликдаги фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш жараёнидаги асосий механизмларни таҳлил қилиш;
- Биофунгицидларнинг шўрланган тупроқда ўсган буғдой, ғўза, бодринг ва помидор илдизларида яшаб кетиш хусусиятини ўрганиш;
- Биофунгицидларнинг шўрланган тупроқда ўсган буғдой илдизидаги замбуруғлар ва бактериялар популяциясига таъсирини аниқлаш.

Тадқиқот объекти ва предмети. Илмий тадқиқот ишлари Германиянинг Бранденбург регионида кумли лой тупроқларида ва Ўзбекистоннинг Тошкент, Сирдарё ва Хоразм вилоятларининг бўз тупроқлари шароитида олиб борилди. Тадқиқотлар учун буғдой илдизида фаол колонияланувчи бактериялардан, *F.culmorum*, *F. oxysporum f. sp. vasinfectum*, *F. solani* замбуруғларидан, буғдойнинг (*Triticum aestivum*) “Турон”, ғўзанинг (*Gossypium hirsutum* L) “С6524”, бодрингнинг (*Cucumis sativum* cv.) “Simbal” ва помидорнинг (*Lycopersicon esculentum* Mill) “Bella” навларидан фойдаланилди.

Тадқиқот методлари. Буғдой илдизида фаол колонияланувчи бактериялар Validov et al., (2006) қўллаган усулда King В озика муҳитидан (King et al., 1954), *F.culmorum*, *F. oxysporum f. sp. vasinfectum*, *F. solani* замбуруғлари касалланган буғдой, ғўза, бодринг ва помидор илдизидан PDA (potato dextrose agar) озика муҳитидан ажратиб олинди. Ажратилган бактерияларнинг физиологик-биокимёвий хусусиятларини ўрганишда “Методы

почвенной микробиологии” (Звягинцев, 1980) қўлланмасидан фойдаланилди. Бактерияларни қайси турга мансуб эканлигини Biolog идентификация системаси орқали (Biolog (GN, GP) (bioMérieux), Behrendt et al., 1997), молекуляр биологик усулларни қўллаш орқали ва замбуруғларни қайси турга мансуб эканлигини аниқлашда Билай (1977) аниқлагичидан фойдаланилди. Ризосфера бактерияларининг замбуруғ патогенларига жумладан *F.culmorum*, *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* ва *F. solani* ларга қарши антагонистик фаоллиги PDF (potato dextrose agar) озиқа муҳитида аниқланди. Турли модел илдиз эксудатларининг жумладан глюкоза, глутамин кислота, лимон кислотаси, шавел кислоталарнинг ризосфера микроорганизмлар фаолиятига таъсирини ўрганишда Falchini et al., (2003) қўллаган методлардан фойдаланилди. Бактерияларнинг цианид кислота (HCN) синтез қилиши Castric (1975) усулида, протеаза синтез қилиши Brown ва Foster усулида (1970), β-глюканаза синтез қилиши Walsh et al.,(1995) усулида ва целлюлаза синтез қилиши эса Hankin ва Anagnostakis, (1977) усулида аниқланди. Фитогормон ауксин ИУК (индолил 3 сирка кислота) синтез қилиши эса, Салковский реагенти ёрдамида колориметрия усулида аниқланди (Bano and Musarrat, 2003). Бактерияларнинг буғдой, ғўза, бодринг ва помидордаги фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш, ўсимликларни ўсишини жадаллаштириш, шўрланишга чидамлилигини ошириш каби хусусиятлари тувакчаларда олиб борилди.

Иссиқхона тажрибаси Тошкент вилояти Қибрай тумани ТошДАУ илмий тадқиқот ва ўқув тажриба станциясида амалга оширилди. Катта дала тажрибаси эса Хоразм вилояти “Биоўғит” КТИЧК га қарашли бўлган фермер хўжаликларида ўтказилди. Биофунгицид тайёрлаш махсус тайёрланган регламент асосида олиб борилди. Олинган натижалар Microsoft Excel 98 статистик таҳлили ёрдамида анализ қилинди. Натижаларни бир бирларига қиёслаш эса, Student t-тест (LSD) ($p < 0.05$) ёрдамида ҳисобланди. Стандарт хатолик ва ишончлилик даражаси ҳисобга олиниб, таҳлил қилинди.

Тадқиқот фарази. Ҳозиргача, қишлоқ хўжалик экинларини касалликлардан ҳимоя қилувчи кўплаб кимёвий препаратлардан фойдаланиб келинмоқда. Ўсимликларни турли касалликлардан ҳимоя қилувчи биофунгицидлар яратиш, атроф-муҳитни ҳамда инсонлар саломатлигини кимёвий препаратларнинг салбий таъсиридан ҳимоя қилади. Бундай биофунгицидлар ўсимликларни нафақат касалликдан асраши, балки, экологик ноқулай шароитларда уларни чидамлилигини ва ҳосилдорлигини ошириши билан ҳам ажралиб туради. Биофунгицидлар фаолиятига турли абиотик ва биотик омиллар таъсир этади. Бундай ҳолда биофунгицидлар яратишда экологик ноқулай бўлган шароитга мослашган бактериялардан фойдаланиш уларнинг самарадорлигини оширади.

Ҳимояга олиб чиқиладиган асосий ҳолатлар.

- Тупроқ ҳолати – ўсимлик илдизида яшовчи бактериаларнинг антагонистик хусусиятларига ва хилма-хиллигига таъсир қилувчи асосий фактор бўлиб ҳисобланади
- Антагонист бактерияларнинг ўсимликдаги фузариоз илдиз чириш касалликларини биологик назорат қилувчанлик, ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчанлик фаолиятига бактерияларнинг экологик мослашган адаптация муҳити жумладан: тупроқнинг ҳолати ва ҳарорат таъсир этади.
- Илдизда рақобатбардош колонияланиш фаоллиги асосида танлаб олинган бактериялар *P.chlororaphis* TSAU13, *P. putida* TSAU1 ва *P. extremorientalis* TSAU20 шўрланган тупроқларда буғдой, ғўза, бодринг ва помидордаги фузариоз илдиз чириш касаллигини камайтиради ва ўсимликни шўрга чидамлилигини оширади.
- Илдизда фаол колонияланувчи ризобактерияларнинг ўсимликни фузариоз илдиз чириш касаллигидан ҳимоя қилиши ва шўрланишга чидамлилигини ошириши “озика учун рақобат”, АСС-деаминаза ферменти ва ИУК синтези каби механизмларга асосланган.
- Биофунгицид асоси бўлган ризобактериялар шўрланган тупроқда ўсган буғдой, ғўза, бодринг ва помидор илдизида вегетация давомида колонияланиб, яшаб кетиш хусусиятига эга.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги. Изланиш натижалари назарий ва амалий аҳамиятга эга. Илмий изланишлар мобайнида ўсимлик илдизида яшовчи бактериаларнинг хилма-хиллиги ва антагонистик хусусиятлари тупроқ ҳолатига боғлиқ эканлиги аниқланди. Уларнинг ўсимликлар билан ижобий алоқаларига тупроқ ҳолати ва ҳарорат каби омиллар таъсир кўрсатиши аниқланди. Озика моддалари кам бўлган тупроқларда ризобактериялар самарадорлиги, озуқа моддалари кўпроқ бўлган тупроқлардагидан баландроқ бўлиши кузатилди. Ўсимликлардаги фузариоз илдиз чириш касалликларини биологик назорат қилувчи бактериялар танлашда уларнинг адаптация шароити ва экологик омилларни ҳисобга олиш зарур эканлиги таъкидланди. Биринчилардан бўлиб шўрланган тупроқларда учрайдиган бодринг ва помидор ўсимликларида илдиз чириш касаллигини кўзгатувчи замбуруғ *F. solani* тоза ҳолда ажратиб олинди. Шўрланган тупроқларда ўсган буғдой, ғўза, бодринг ва помидорда учрайдиган фузариоз илдиз чириш касаллигини фаол колонияланувчи ризосфера бактериялари ёрдамида биологик назорат қилиш мумкин эканлиги кузатилди. Биофунгицид асоси бўлган, ўсимликдаги фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилувчи, ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчи ва шўрланишга чидамлилигини оширувчи бактерияларнинг интеграцияланиш механизми ёритиб берилди. Уларнинг ўсимликни фузариоз илдиз чириш касаллигидан ҳимоя қилиши ва шўрланишга чидамлилигини ошириши “озика учун рақобат”, АСС-деаминаза ферменти ва ИУК синтези каби механизмларига асосланганлиги тасдиқланди. Республиканинг шўрланган тупроқлари шароитида дехқончилик юритишда тупроқ унумдорлигини

оширувчи, буғдой, ғўза, бодринг ва помидордаги фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик химоя қилувчи, ўсимликни шўрланишга чидамлилигини оширувчи фаол биофунгицид яратилди ва амалиётга жорий этилди.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Кўп йиллик илмий тадқиқотлардан олинган натижалар асосида қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлигини ошириш ва буғдой, ғўза, бодринг ва помидордаги фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик йўл билан назорат қилиш мақсадида биофунгицид яратиш бўйича тавсияномалар ишлаб чиқилди ва амалиётга жорий этилди. Бундай биофунгицид яратишда, турли хил омилларни жумладан: биофунгицид қўлланиладиган иқлим, тупроқ ҳолати ва тури, ўсимлик нави ва бактериянинг ўсимлик илдизида рақобатбардошлик асосида колонияланиш хусусиятлари ҳисобга олиниши зарурлиги тавсия қилинди. Бундай йўл билан селекция қилинган бактериялар асосида яратилган биофунгицидларнинг самарадорлиги юқори бўлиши тасдиқланди. Ўсимликларни илдиз чириш касаллигидан химоя қилишда қўлланиладиган ушбу биофунгицидлар тупроқдаги бошқа микроорганизмларнинг сони ва фаолиятига салбий таъсир қилмасдан, фақатгина замбуруғлар сонини камайтириши кузатилди. Бундай биофунгицидлар, ҳозирги кунгача фойдаланилиб келинаётган кимёвий воситаларни қўллаш заруриятини тубдан камайтиради ва шу йўл билан атроф-муҳитни ҳамда инсонлар саломатлигини кимёвий воситаларнинг салбий таъсиридан химоя қилади.

Натижаларининг ишлаб чиқаришга жорий этилиши. 1998-2010 йилларда ўтказилган кўп йиллик илмий тадқиқотлар натижасида республиканинг шўрланган бўз тупроқларида буғдой, ғўза, бодринг ва помидор етиштиришда, ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчи, шўрланишга чидамлилигини оширувчи ва фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик йўл билан химоя қилувчи бактериялар асосида биофунгицид яратилган. Яратилган биофунгициддан фойдаланиш бўйича тавсияномалар ишлаб чиқарилган ва мамлакатимизнинг Тошкент ва Хоразм вилоятларида ишлаб чиқаришга жорий этилган.

Ишнинг синовдан ўтиши (апробацияси). Диссертация ишининг асосий натижалари “Young women scientist” (Kuala Lumpur, Malaysia, 2009) халқаро конференциясида, “Ўзбекистон тупроқлари ва ер ресурслари: улардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш” мазусидаги конференцияда (Тошкент, 2008), Ўзбекистон Миллий университетининг 90 йиллигига бағишлаб ўтказилган халқаро конференциясида (Тошкент, 2008), “Қишлоқ хўжалигида ўсимликларни зарарли организмлардан биологик химоя қилиш усулининг қўлланиш истиқболлари” мазусидаги халқаро конференцияда (Тошкент 2008), “Олима аёлларнинг фан ва техника тараққиётида тутган ўрни” мазусидаги конференцияда (Тошкент 2008), Мюнхеннинг Helmholtz маркази томонидан ташкил этилган семинарда (München, Germany 2008), “XXI International Grassland” халқаро конференциясида (China, 2008), Phytochemical Society of Europe (PSE) “Future Trends in Photochemistry Compounds - Enzymes – Genes”

халқаро конференцияда (Bad Herrenalb, Germany, 2008), International Conference of Female Academics (ICFA) (Graz, Austria, 2007), “Women in Society, Science and Economy – Has There Been a Paradigm Shift?” 22 EWMD халқаро конференцияда (Graz, Austria, 2007), The Third Baltic Sea Region Symposium “Agro-biotechnology focused on Root Microbe Systems” (St. Petersburg, Russia, 2007) халқаро конференцияда, 7-чи халқаро Табиий моддалар химияси конференциясида (2007, Ташкент), “Экология ва саломатлик” Форумида (Ташкент, 2007), 3rd International Conference “Enzymes in the Environment – activity, ecology and applications” халқаро конференцияда (Viterbo, Italy, 2007), “Plant Protection in Europe” халқаро конференциясида (Berlin, Germany, 2007). International conference celebrating 75 years of ICSU “Global Scientific Challenges: Perspectives from Young Scientists” конференциясида (Lindau, Germany, 2007), 2nd FEMS Congress of European Microbiologists “Integrating Microbial Knowledge in Human Life” (Madrid, Spain, 2006) конференциясида, 20th IUBMB International Congress of Biochemistry and Molecular Biology and the 11th FAOBMB Congress (Kyoto, Japan, 2006), 7th “Plant Growth Promoting Rhizobacteria” конференциясида (Noordwijkerhout, the Netherlands, 2006), Institute for ornamental crops and vegetables (IGZEV) ташкил этган семинарда (Grossberon, Germany, 2005), 1st International Symposium on Biological Control of Bacterial Plant Diseases конференциясида (Darmstadt, Germany, 2005), 3rd World Congress in Environmental Education конференциясида (Torino, Italy, 2005), International InterDrought II конференциясида (Rome, Italy, 2005), 30th FEBS Congress, 9th IUBMB Conference, “The Protein World” конференциясида (Budapest, Hungary, 2005), 1st Scientific Workshop and Management Committee Meeting COST Action 859 on “Phytotechnologies to promote sustainable land use and improve food safety” конференциясида (Pisa, Italy, 2005), 20th International Grassland конференциясида (Dublin, Ireland, 2005), 8th Biogeochemistry of Trace Elements конференциясида (Adelaide, South Australia, 2005), European Forum on Agricultural Research for Development конференциясида (EFARD) (Zurich, Switzerland, 2005), International Workshop “Disease Biocontrol in Food Production” конференциясида (Sevilla, Spain, 2004), HUPO 2ND Annual & 19th International Congress of Biochemistry and molecular Biology IUBMB World Congress конференциясида (Montreal, Canada, 2003), XII World Forestry Congress (Quebec, Canada, 2003), 6th International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States Prague конференциясида (Praga, Czech Republic, 2003), 11th International Molecular Plant Microbe Interactions Conference (St. Petersburg, Russia, 2003), 1st FEMS Congress of European Microbiologists конференциясида (Ljubljana, Slovenia, 2003), 7th International Mycological Congress (Oslo, Norway, 2002), 10th International Congress of Bacteriology, Applied Microbiology, Mycology and Virology “World of Microbes” конференциясида (Paris, France, 2002), 25th Annual Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture, Workshop USDA-ARS Research Centre (Auburn, USA, 2002), International New Phytologist

Conference (Helsinki, Finland, 2002), 11th Congress of Mediterranean Phytopathological Union конференциясида (Evora, Portugal, 2001), International Colloquium of Plant Nutrition (Hanover, Germany, 2001), International Conference on Enzymes in the Environment (Granada, Spain, 1999) маъруза қилинган.

Натижаларнинг эълон қилинганлиги.

Диссертация материаллари бўйича жами 120 та илмий ишлар эълон қилинган бўлиб, улардан 44 таси илмий мақола, 1 та монография (инглиз тилида) ҳамда 75 таси халқаро ва маҳаллий илмий анжуманлар материаллари тўпламларида чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши жами 243 бет. Кириш, 3 бобдан, хулосалар ва ишлаб чиқаришга жорий этилганлик тўғрисида далолатномалар ва тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати (501) 3 боб матнларига тегишли 34 жадвал ва 40 чизма ҳамда 12 та иловадан иборат.

2. ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

1. Турли экологик омилларнинг илдизда яшовчи бактериялар миқдорига таъсири. Қишлоқ хўжалик экинларини алмашлаб экиш, фасл ўзгариши, ўсимлик тури уларнинг илдизда яшовчи бактериялар миқдорига кучли таъсир кўрсатади. Буғдой, ғўза ва помидор илдизда яшовчи бактерияларга йил фаслларининг ўзгариши ва тупроқ қатламининг таъсири ўрганилди. Илдизда яшовчи бактерияларнинг энг юқори миқдори (10^6 - 10^8 (КХҚ/г тупроқ) буғдой ва помидор илдизда кузатилди. Уларнинг миқдори ёз фаслида кўпайса, қиш фаслига келиб пасайди. Атмосфера ҳароратининг кўтарилиши билан уларнинг миқдори ошиб боради. Илдиз эксудатларида учрайдиган глюкоза, лимон, оксалат ва глутамин кислоталари ризосферадаги бактериялар миқдорини ошишига олиб келади.

2. *F. culmorum* and *F. oxysporum* замбуруғларига қарши антагонист бактериялар турли туманлиги ва характеристикаси. Шўрланган ва шўрланмаган тупроқларда ўсган буғдой илдиздан бактериялар ажратиб олинди. Уларни *F. oxysporum* ва *F. culmorum* замбуруғларига қарши антагонистик хусусиятлари ўрганилди. Тажрибалар асосида, шўрланмаган тупроқдан ажратиб олинган бактерияларнинг 4.0 % *F. culmorum*, 4.5 % *F. oxysporum* замбуруғларига ва шўрланган тупроқдан ажратиб олинган бактерияларининг 12.5 % *F. culmorum*, 15.5 % *F. oxysporum* замбуруғларига қарши антагонистик хусусиятга эга эканлиги аниқланди. Шўрланмаган тупроқдан ажратиб олинган бактерияларнинг орасида 10 % илдиз ўсишини жадаллаштирувчи, 60 % поя ўсишини жадаллаштирувчи ва 3 % эса ўсимлик ўсишини сусайтирувчи бактериялар эканлиги аниқланди (1-жадвал).

1-Жадвал

Ризосфера бактерияларининг *F. culmorum* ва *F. oxysporum* замбуруғларига нисбатан антагонистик хусусиятлари ва уларнинг буғдой ўсишига таъсири

Тупроқ типи	Антагонизм, %	буғдой ўсишини жадаллаштириш,	буғдой ўсишини сусайтирувчанл
-------------	---------------	-------------------------------	-------------------------------

			%		иги, %
	<i>F. culmorum</i>	<i>F. oxysporum</i>	Илдиз	Поя	
шўрланмаган	4.0	4.5	10.0	60.0	3.0
шўрланган	12.5	15.5	11.0	15.2	23.9

Шўрланган тупроқдан ажратиб олинган бактерияларнинг орасида 11 % илдиз ўсишини жадаллаштирувчи, 15.2 % поя ўсишини жадаллаштирувчи ва 23,9 % эса ўсимлик ўсишини сусайтирувчи бактериялар эканлиги аниқланди (1-жадвал). Тупроқ типи – ўсимлик илдизида яшовчи бактериаларни хилма-хиллигига таъсир қилувчи асосий фактор бўлиб ҳисобланади. Шўрланмаган тупроқларда ўсган буғдой ризосферасидан ажратиб олинган ва *F.culmorum*, *F.oxysporum* замбуруғларига нисбатан антагонист бўлган бактериялар *Agrobacterium rhizogenes*, *Bacillus clausii*, *B. lentus*, *B. pseudofirmus*, *B. cohnii*, *Cellulomonas sp.*, *Microbacterium lacticum*, *Rahnella aquatilis*, *Rhizobium trifolii*, *P. fluorescens* турларига мансуб эканлиги аниқланди. Шўрланган тупроқларда буғдой ризосферасида яшовчи ва *F.culmorum*, *F.oxysporum* замбуруғларига нисбатан антагонист бактериялар *Acinetobacter sp.*, *Alcaligenes faecalis*, *B. cereus*, *B. amyloliquefaciens*, *B. polymyxa*, *Enterobacter hormaechei*, *Mycobacterium phlei*, *Pantoea agglomerans*, *P. aeruginosa*, *P. alcaligenes*, *Staphylococcus saprophyticus* каби турларга кириши кузатилди. Асосий кузатишлардан бири – бу бактерияларни кўпчилиги инсон саломатлигига зарар келтирувчи, патоген бактериялар гуруҳига мансуб эканлиги аниқланди. Барча танлаб олинган антагонист бактериялар *P.alcaligenes* PsA15, *B.amyloliquefaciens* BcA12, *B.polymyxa* BcP26 ва *M. phlei* MbP18 оксидаза, нитратредуктаза ва амилаза, липаза ва пектиниза ферментларини ажратиши аниқланган, ҳеч бир бактерия лецитиназа ва тритофаназа синтез қилмайди. Уларнинг ҳаммаси озика кам, азотсиз, шўрланган муҳитда, юқори ҳароратларда яшаб кета оладилар.

3. Антагонистик бактериялар ва ўсимликлар орасидаги ўзаро муносабатларга абиотик омилларнинг таъсири. Абиотик муҳит антагонист бактерияларни ўсимлик билан ижобий алоқаларига ва самарадорлигига таъсир этувчи асосий критерия бўлиб ҳисобланади.

Ғўза ва буғдой ўсишини жадаллаштирувчи антагонист бактериялар фаолиятига ҳароратни таъсири. Изланишларимизда, кумлоқи лой тупроқда (мўтадил иқлим) ўсган буғдой илдизидан ажратиб олинган антагонист бактериялар *R trifolii* R39, *R. aquatilis* 6, *P. fluorescenc* PsIA12, *Cellulomonas sp.* 43 буғдой ва ғўза ўсишини 26°C ҳароратга нисбатан 16°C да кўпроқ оширганлиги кузатилди (2-жадвал). Бактериялар билан ишлов берилган буғдойнинг пояси ва илдизи қуруқ массаси назоратга нисбатан 71% гача, ғўзанинг пояси ва илдизи қуруқ массаси эса 67% гача ортди. Шунингдек ҳарорат кўтарилиши билан бактерияларнинг ўсимлик ўсишига ижобий таъсири пасайди.

Ғўза ва буғдой ўсишини жадаллаштирувчи антагонист бактериялар фаолиятига турли тупроқ шароитларини таъсири. Турли тупроқ типларида, турли табиатга эга бўлган озиқа муҳити мавжуд ва бу ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчи бактерияларнинг фаолиятига таъсир кўрсатади. Шўрланган бўз тупроқда (иссиқ иқлим) ўсган буғдойдан ажратиб олинган антагонист бактериялар *P. alcaligenes* PsA15, *B. amyloliquefaciens* BcA12, *B. polymyxa* BcP26 ва *M. phlei* MbP18 буғдой ва ғўзанинг ўсишини шўрланмаган қумлоқи лой тупроқдан кўра, шўрланган тупроқда яхшироқ жадаллаштириб, илдиз қуруқ массасини 37 % гача ва поя қуруқ массасини 43 % гача оширганлигини кузатдик (3-жадвал).

2-Жадвал

Қумлоқи лой тупроқлардан ажратиб олинган антагонист бактерияларнинг турли ҳароратда буғдой ва ғўзанинг илдиз ва поясини ўсишига таъсири

Бактерия	16°C		26°C	
	Поя	Илдиз	Поя	Илдиз
Назорат (Буғдой)	100 (0,1136) ¹	100 (0,1315) ¹	100 (0,1266) ¹	100 (0,0734) ¹
<i>R. trifolii</i> R39	109	147*	105	108
<i>R. aquatilis</i> 6	110	150*	108	110
<i>P. fluorescenc</i> PsIA12	109	171*	101	105
<i>Cellulomonas</i> sp. 43	111	130*	109	106
Назорат (Ғўза)	100 (0.2065) ¹	100 (0.1081) ¹	100 (0.2655) ¹	100 (0.1243) ¹
<i>R. trifolii</i> R39	167*	142*	126*	117
<i>R. aquatilis</i> 6	126*	133*	121*	114
<i>P. fluorescenc</i> PsIA12	135*	126*	102	101
<i>Cellulomonas</i> sp. 43	165*	139*	119	105

Изоҳ: ¹г/ўсимлик, назорат =100%, * назоратга нисбатан сезиларли фарқ P<0.05

Шўрланмаган, озуқага бой, қумлоқи лой тупроқларда назоратдаги ўсимлик тупроқдан етарлича озиқа олади. Шўрланган бўз тупроқларда эса юқори рН муҳитида ўсимликлар озукани яхши ўзлаштира олмайдилар ва назоратдаги ўсимликлар суст ўсади. Ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчи ризобактериялар тупроқ таркибидаги ўсимлик ўзлаштириши учун қийин бўлган баъзи бир озиқа элементларини биологик жараёнлар ёрдамида энгил ўзлаштира олинган шаклга айлантира оладилар. Шу сабабли шўрланган бўз тупроқларда *P. alcaligenes* PsA15, *B. amyloliquefaciens* BcA12, *B. polymyxa* BcP26 ва *M. phlei* MbP46 бактериялар билан ишлов берилган буғдойнинг пояси ва илдизи таркибидаги N назоратга нисбатан 94%, P - 51%, ва K – 49% га ортди. Шунингдек, бактериялар билан ишлов берилган ғўзанинг илдизи ва пояси таркибидаги N назоратга нисбатан 42%, P - 45% ва K - 29% га ортганлиги кузатилди. Қумлоқи лой тупроқларда ўсган бактериялар билан ишлов берилган

ўсимликларнинг илдизи ва поясини N, P ва K элементларини ўзлаштириши паст эканлиги аниқланди.

3-Жадвал

Шўрланган бўз тупроқлардан ажратиб олинган антагонист бактерияларнинг турли тупроқ шароитларида буғдой ва ғўзанинг илдиз ва поясини ўсишига таъсири

Бактериялар	Қумлоқи лой		бўз	
	Поя	Илдиз	Поя	Илдиз
Назорат (Буғдой)	100 (0,151) ¹	100 (0,168) ¹	100 (0,393) ¹	100 (0,268) ¹
<i>P. alcaligenes</i> PsA1,	104	108	116*	125*
<i>B. amyloliquefaciens</i> BcA12	102	120*	143*	137*
<i>B. polymyxa</i> BcP26	101	110	115	119*
<i>M. phlei</i> MbP18	111	110	113	116
Назорат (Ўза)	100 (0.247) ¹	100 (0.141) ¹	100 (0.410) ¹	100 (0.283) ¹
<i>P. alcaligenes</i> PsA15	107	111	110	116*
<i>B. amyloliquefaciens</i> BcA12	106	108	129*	124*
<i>B. polymyxa</i> BcP26	110	112	111	113*
<i>M. phlei</i> MbP18	104	109	113	108

Изоҳ: ¹г/ўсимлик, назорат =100%, * назоратга нисбатан сезиларли фарқ P<0.05

Антагонист бактерияларнинг ўзада фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш хусусиятига турли тупроқ типининг таъсири. *F. oxysporum* билан зарарлантирилган қумлоқи лой тупроқда касалланган ўсимликлар сони 69% ни ва шўрланган бўз тупроқларда эса 76% ни ташкил қилди. *P. alcaligenes* PsA15, *B. amyloliquefaciens* BcA12, *B. polymyxa* BcP26 and *M. phlei* MbP18 штаммлар ўза касаллигини бўз тупроқда 26% га ва қумлоқи лой тупроқларда 39% га инокуляция қилинмаган назоратга нисбатан камайтирди (4-Жадвал). Бактерияларнинг ўза илдиз касалликларини биологик назорат қилиш хусусияти қумлоқи лой тупроққа нисбатан бўз тупроқларда самаралироқ эканлиги аниқланди.

Олинган натижаларга кўра, ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчи ва касалликлардан химоя қилувчи, фаол бактерияларни яратишда уларнинг мослашган мухитини эътиборга олиш керак.

4-Жадвал

Антагонист бактерияларнинг ўзада *F. oxysporum* чақирадиган илдиз чириш касаллигини турли тупроқ шароитларида биологик назорат қилиши

Ишлов берилиши ^a	Қумлоқи лой тупроқ	Бўз тупроқ
	Касалланган ўсимлик	

Назорат, <i>F. oxysporum</i>	69 ± 5.8	76 ± 9.8
<i>P. alcaligenes</i> PsA15	43 ± 11.2	26 ± 10.2*
<i>B. amyloliquefaciens</i> BcA12	50 ± 8.2	31 ± 9.1*
<i>B. polymyxa</i> BcP26	48 ± 6.8	37 ± 7.2
<i>M. phlei</i> MbP18	39 ± 9.1*	30 ± 6.9*

^a Ғўза *F. oxysporum* споралари билан зарарлантирилган тупроқда ўстирилган (3.0×10^7 спора/ кг тупроқда), * назоратга нисбатан сезиларли фарқ $P < 0.05$

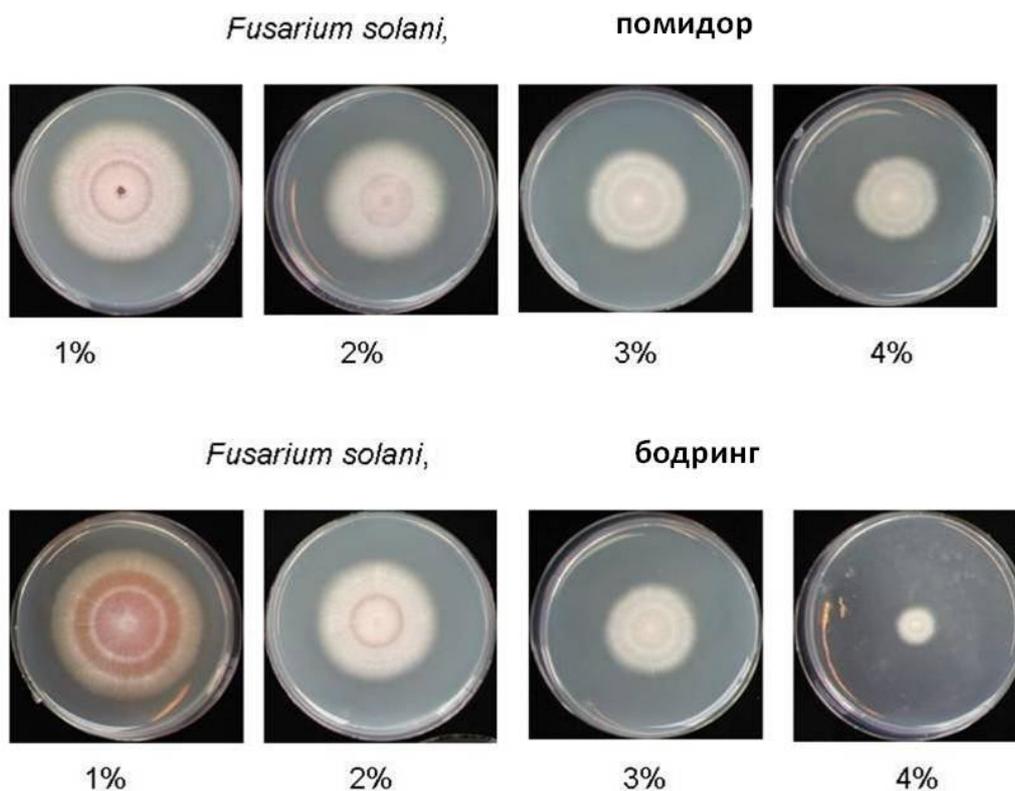
4. Шўрланган тупроқларда буғдой, ғўза, помидор ва бодринг фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилувчи биофунгицидлар яратиш. Ўсимликлар шўрлаган тупроқ шароитида патоген замбуруғлар келтириб чиқарадиган касалликларга чалинувчан бўлиб қолади. Булар орасида *F. oxysporum*, *F. culmorum* ва *F. solani* каби патогенлари кенг тарқалган. Ризосфера бактериялари ёрдамида патогенлар миқдорини камайтириш ва ўсимлик касалликларини биологик назорат қилиш мумкин.

Буғдой, ғўза, помидор ва бодринг илдизлардаги *Fusarium* патогенини ажратиш олиш ва аниқлаш. Ризосфера бактерияларининг шўрланган тупроқларда ўсган буғдой, ғўза, помидор ва бодринг ўсимликларида илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш хусусиятларини ўрганиш учун зарарланган ўсимлик илдизларидан *Fusarium* замбуруғларини ажратиш олинди. Помидор ва бодринг илдиз чириш касаллигини кўзғатувчи замбуруғ *F. solani* турига, ғўза илдизидаги патоген *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* турига, ва буғдой патогени *F. culmorum* турига мансуб эканлиги ва улар NaCl нинг 4% эритмасига чидамли эканлиги аниқланди (1-Расм). *Fusarium* споралари аралаштирилмаган тупроқларда ўстирилган буғдойнинг 16%, ғўзанинг 23%, бодрингнинг 16%, помидорнинг 21% илдизи ва патоген замбуруғ билан зарарлантирилганда буғдойнинг 47%, ғўзанинг 41%, бодрингнинг 54%, помидорнинг 46% да касаллик симптомлари борлиги аниқланди (5-Жадвал).

5-Жадвал

Бодринг, помидор, буғдой ва ғўза ўсимлигининг шўрланган тупроқларда патоген *Fusarium* замбуруғи келтириб чиқарадиган илдиз чириш касаллигига чалинувчанлиги (%)

Ишлов бериш	Помидор	Бодринг	Буғдой	Ғўза
<i>Fusarium</i> йўқ	21	17	16	23
<i>Fusarium</i> бор	46	54	47	41

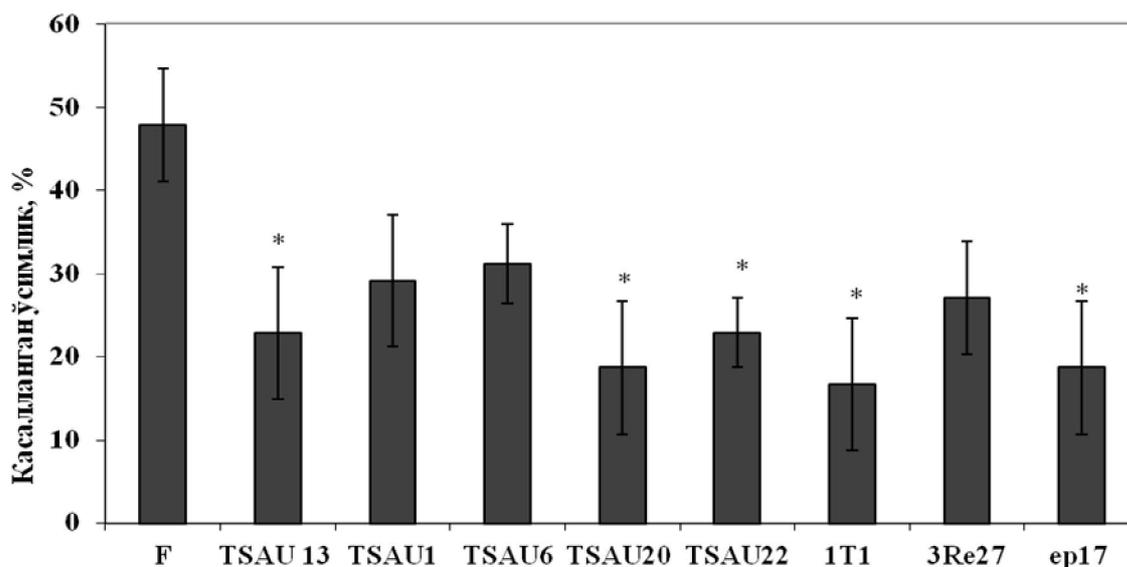


1-Расм. Помидор ва бодринг илдиз патогени *F. solani* ни турли NaCl нинг эритмасига чидамлилиги

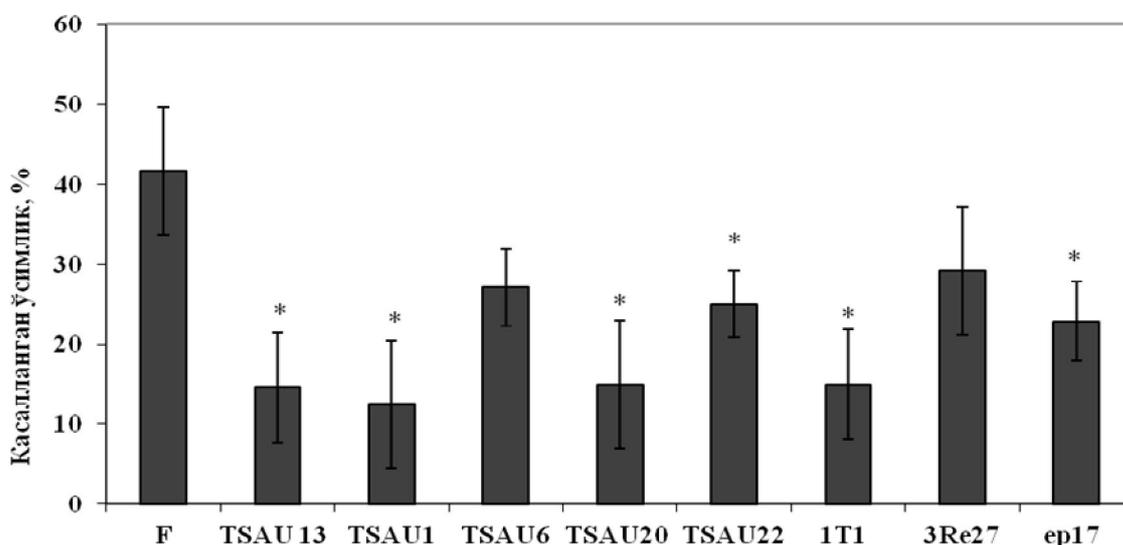
Илдизда рақобатбардош колонияланадиган, шўрга чидамли бактерияларни скрининги. Гнотобиотик кум системасида ўстирилган буғдой илдизидан фаол, рақобатбардош колонияланувчи, шўрга чидамли бактериялар танлаб олинди. Ажратиб олинган бактериялар *P. putida*, *P. extremorientalis*, *P. chlororaphis* ва *P. aureantiaca* эканлиги аниқланди.

Буғдой, ғўза, помидор ва бодрингда фузариоз илдиз чириш касаллигини ризобактериялар ёрдамида биологик назорат қилиш. Буғдой. Тажрибаларда илдизда фаол колонияланувчи бактериялар буғдойда фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиши кузатилди. *Fusarium culmorum* патогени билан зарарланган тупроқда (назорат) ўсган буғдойда фузариоз илдиз чириш касаллиги 47% га етди (2-Расм). *P. chlororaphis* TSAU13 (23%), *P. putida* 1T1 (17%), *S. rhizophila* ep17 (19%), *P. extremorientalis* TSAU20 (19%) ва *P. aureantiaca* TSAU22 (23%) штамmlарининг касалланган ўсимликлар сонини камайтирганлиги кузатилди (2-расм).

Ғўза. Тажрибаларда *Fusarium* патогени билан зарарланган шўрланган тупроқда 41% ғўза ўсимлиги касаллангани қайд этилди (3-Расм). Саккизта бактерия штамmlари орасида 4 таси, жумладан *P. chlororaphis* TSAU13 (15%), *P. putida* TSAU1 (12%), *P. putida* 1T1 (15%) ва *P. extremorientalis* TSAU20 (15%) штамmlари ғўза илдиз чириш касаллигини камайтирди.

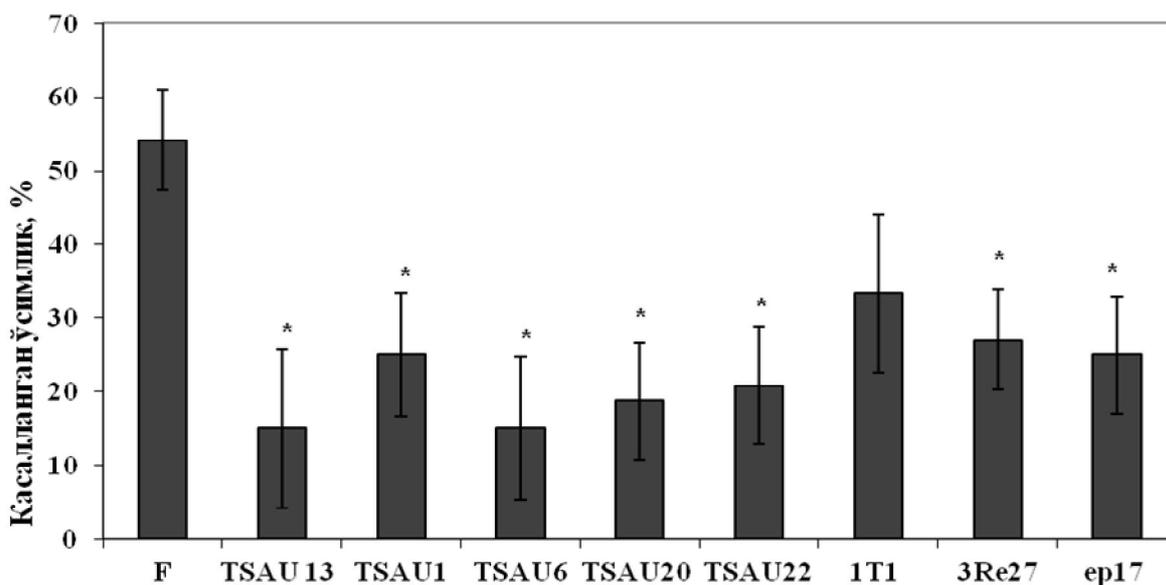


2-Расм. Ризобактериялар ёрдамида буғдойнинг фузариоз илдиз чиршиш касаллигини биологик назорат қилиш (*F-Fusarium* билан зарарланган тупроқ (назорат) ва бактериялар *P.chlororaphis* TSAU13, *P.putida* TSAU1 ва 1T1, *P.extremorientalis* TSAU6 ва TSAU20, *P.aureantiaca* TSAU22, *P.trivialis* 3Re27, *S.rhizophila* ep17 билан ишлов берилган буғдой ўсимлиги, *назоратга нисбатан сезиларли фарқ P<0.05)



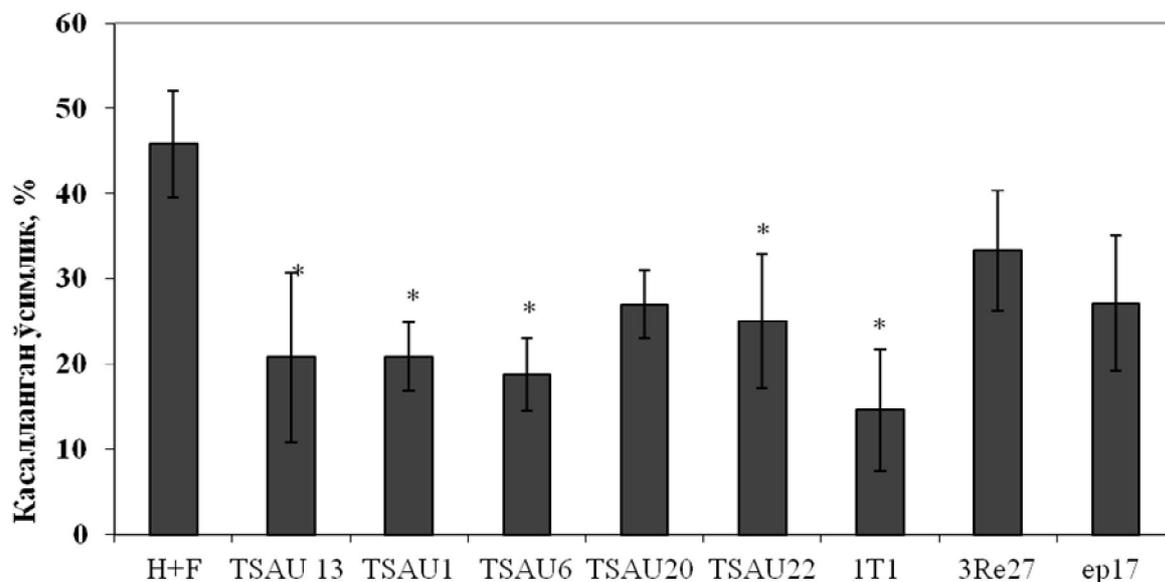
3-Расм. Ризобактериялар ёрдамида ғўзанинг фузариоз илдиз чиршиш касаллигини биологик назорат қилиш (*F-Fusarium* билан зарарланган тупроқ (назорат) ва бактериялар *P.chlororaphis* TSAU13, *P.putida* TSAU1 ва 1T1, *P.extremorientalis* TSAU6 ва TSAU20, *P.aureantiaca* TSAU22, *P.trivialis* 3Re27, *S.rhizophila* ep17 билан ишлов берилган ғўза ўсимлиги, * назоратга нисбатан сезиларли фарқ P<0.05)

Бодринг. Олиб борилган тажрибаларда, бактерияларнинг бодрингда *F. solani* қўзғатадиган илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш хусусиятлари ўрганилди. Патоген замбуруғи *F. solani* билан зарарлантирилган тупроқда ўсган бодрингни 54% касалланганлиги қайд этилди. Бактерия штамлари билан ишлов берилган бодрингнинг илдиз чириш касаллигига таъсирчанлиги камайди (4-Расм). Ҳамма қўлланилган бактерия штамлари *P.chlororaphis* TSAU13, *P. putida* TSAU1, *P. putida* 1T1, *P. trivialis* 3Re 27, *S. rhizophila* ep17, *P. extremorientalis* TSAU6, *P. extremorientalis* TSAU20, ва *P. aureantiaca* TSAU22 бодрингни илдиз чириш касаллигини назоратга нисбатан 15% гача камайтирди (4-Расм).



4-Расм. Ризобактериялар ёрдамида бодрингнинг фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш (*F-Fusarium* билан зарарланган тупроқ (назорат) ва бактериялар *P. chlororaphis* TSAU13, *P.putida* TSAU1 ва 1T1, *P. extremorientalis* TSAU6 ва TSAU20, *P.aureantiaca* TSAU22, *P.trivialis* 3Re27, *S.rhizophila* ep17 билан ишлов берилган бодринг ўсимлиги, *назоратга нисбатан сезиларли фарқ $P<0.05$

Помидор: Олиб борилган тажрибаларда, илк бора шўрланган тупроқларда помидор илдиз чириш касаллигини қўзғатувчи *F. solani* патогени тарқалганини аниқладик. *F.solani* билан зарарланган тупроқда (назорат) ўсган помидорда фузариоз илдиз чириш касаллиги 46% га етди. Бу касалликни биологик назорат қилиш мақсадида олдиндан танлаб олинган саккизта бактерия штамларидан фойдаланилди. Улар орасида *P. extremorientalis* TSAU6 ва *P. trivialis* 1T1 помидор илдиз чириш касаллигини 14% гача камайтиргани аниқланди (5-Расм). Хулоса қилиб айтиш мумкинки, илдизда фаол колонияланувчи ризосфера бактериялари ёрдамида шўрланган бўз тупроқларда фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш мумкин.



5-Расм. Ризобактериялар ёрдамида помидорнинг фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш (*F-Fusarium* билан зарарланган тупроқ (назорат) ва бактериялар *P. chlororaphis* TSAU13, *P.putida* TSAU1 ва 1T1, *P. extremorientalis* TSAU6 ва TSAU20, *P.aureantiaca* TSAU22, *P.trivialis* 3Re27, *S.rhizophila* ep17 билан ишлов берилган бодринг ўсимлиги, *назоратга нисбатан сезиларли фарқ $P<0.05$

Ризобактерияларнинг буғдой, ғўза, помидор ва бодринг ўсимликларини ўсишини жадаллаштириши. Буғдой, ғўза, помидор ва бодрингда *Fusarium* патогени келтириб чиқарадиган илдиз чириш касалликларини биологик назорат қилувчи бактерияларни шўрланган тупроқда ўсимлик ўсишини жадаллаштириш хусусиятлари ўрганилди. Бактериялар орасида *P. putida* TSAU1, *P. aureantiaca* TSAU22, *P. extremorientalis* TSAU6 ва TSAU20 штаммлари буғдой ва ғўзани ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир кўрсатди. Улар буғдой поя узунлигини назоратга нисбатан 12% гача, ўсимлик умумий қуруқ массасини 25% гача, ғўзани поя узунлигини 14% гача ва ўсимлик умумий қуруқ массасини 21% гача жадаллаштирганлиги кузатилди (6-Жаидвал).

Барча ризобактериялар штаммлари бодринг ва помидор ўсишига ҳам ижобий таъсир қилган. Улар орасида энг фаоллари *P. putida* TSAU1 ва *P. putida* 1T1, *P. extremorientalis* TSAU 20, *P. trivialis* 3re27 бўлиб, улар бодринг поя узунлигини назоратга нисбатан 32% гача ва ўсимликни умумий қуруқ массасини 25% гача ва помидор поя узунлигини ва ўсимликни умумий қуруқ массасини 27% гача жадаллаштирганлигини кузатилди (7-Жаидвал).

7-Жадвал

Ризобактерияларнинг шўрланган тупроқларда ўсган бодринг ва помидор
поя узунлиги ва ўсимлик қуруқ массасига таъсири

Бактериял штамлар	Бодринг ^а		Помидор ^а	
	Поя узунлиги см	Қуруқ масса, г/ўсимлик	Поя узунлиги, см	Қуруқ масса, г/ўсимлик
Назорат	18.0	0.23	7.6	0.140
<i>P. putida</i> TSAU 1	21.0	0.36*	7.9	0.152*
<i>P. aureantiaca</i> TSAU 22	21.4	0.27	8.3*	0.150
<i>P. extremorientalis</i> TSAU 6	23.4*	0.29*	7.6	0.142
<i>P. chlororaphis</i> TSAU 13	23.8*	0.32*	8.0	0.145
<i>P. extremorientalis</i> TSAU 20	22.8*	0.28*	9.7*	0.178*
<i>P. putida</i> 1T1	22.0*	0.35*	9.5*	0.173*
<i>S. rhizophila</i> Ep17	21.9	0.33*	7.4	0.146
<i>P. trivialis</i> 3re27	22.5*	0.34*	8.4*	0.154*

^а4 ҳафталик ўсимлик, * назоратга нисбатан сезиларли фарқ P<0.05

Ризобактерияларнинг бодринг ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш тажрибалари ёпиқ иссиқхоналарда ҳам 2007-2008 йиллар давомида олиб борилди. Бунда 3 та энг фаол бактерия штамлари *P. putida* TSAU1, *P. extremorientalis* TSAU20 ва *P. chlororaphis* TSAU13 лардан фойдаланилди. 2007 йилда бактериал препаратлар бодринг ҳосилдорлигини назоратга нисбатан 12% гача оширди. 2008 йилда эса, бактериал препаратлар билан ишлов берилган бодринг поя узунлиги назоратга нисбатан 15% гача ва ҳосилдорлиги эса 32% гача ошгани қайд этилди (8-Жадвал).

8-Жадвал

Бактериал препаратларнинг бодринг ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири
(ёпиқ иссиқхона, 2008 йил)

Вариантлар	Ўсимлик поя узунлиги (см)		Мева ҳосилдорлиги	
		%	(кг/м ²)	%
Назорат	174 ± 7.4	100	10.3 ± 0.1	100
<i>P. putida</i> TSAU1	194* ± 6.3	111	12.4* ± 0.4	120
<i>P. chlororaphis</i> TSAU13	187* ± 7.1	107	11.6* ± 0.3	112
<i>P. extremorientalis</i> TSAU20	197* ± 6.4	115	13.6* ± 0.2	132

Бодринг уруғи 15.03.2008 экилган, ҳосил 30.05.2008 олинган; *назоратга нисбатан ишончлилик даражаси $P < 0.05$

Иссиқхона шароитида помидор билан олиб борилган тажриба натижаларига кўра, шўрланган тупроқларда *P. putida* TSAU1, *P. chlororaphis* TSAU13 ва *P. extremorientalis* TSAU20 штаммлари асосида тайёрланган бактериал препаратлар билан ишлов берилган помидор поя узунлиги назоратга нисбатан 30% гача ва ҳосилдорлиги эса 22% гача ошганлиги кузатилди (9-Жадвал)..

9-Жадвал

Бактериал препаратларнинг помидор ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири (ёпиқ иссиқхона, 2006 йил)

Вариантлар	Ўсимлик поя		Мева	
	узунлиги (см)	%	ҳосилдорлиги (kg/m ²)	%
Назорат	118.2 ± 3.9	100	13.9 ± 1.5	100
<i>P. putida</i> TSAU1	154.4* ± 4.9	130	16.4* ± 1.6	117
<i>P. chlororaphis</i> TSAU13	149.8* ± 7.1	126	15.6* ± 1.2	112
<i>P. extremorientalis</i> TSAU20	152.5* ± 7.5	128	17.0* ± 1.2	122

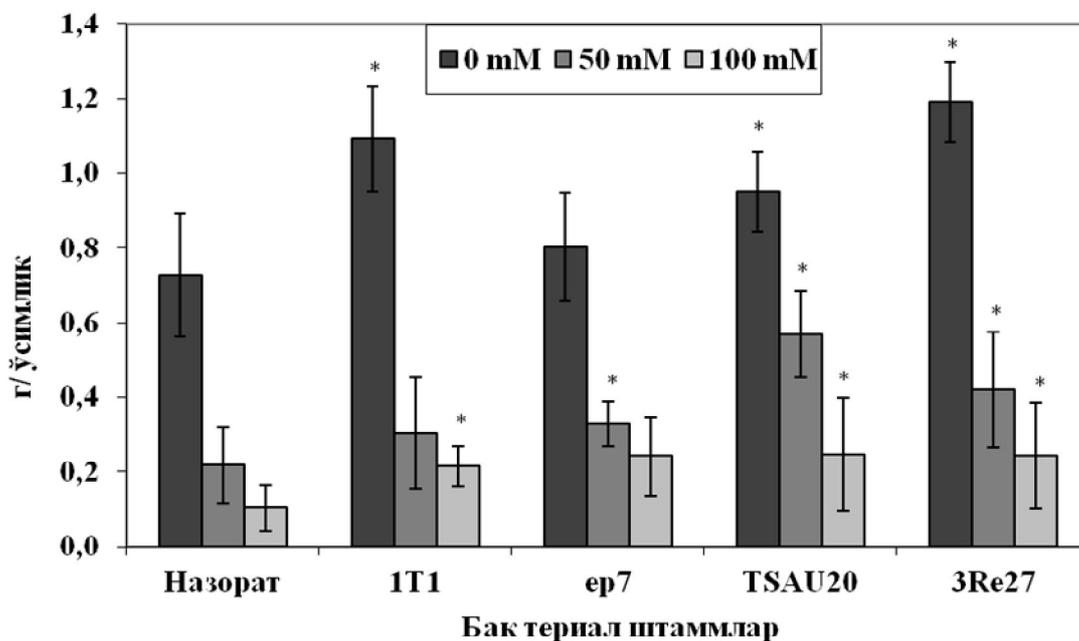
Помидор уруғи 1.03.2006 экилган, ҳосил 24.06.2006 йиғиб олинган; *назоратга нисбатан ишончлилик даражаси $P < 0.05$

Дала шароитларида олиб борилган тажрибаларда *P. extremorientalis* TSAU20 ва *P. chlororaphis* TSAU13 асосида тайёрланган бактериал препаратлар буғдой ҳосилдорлигини назоратга нисбатан 15% гача, ғўза ҳосилдорлигини эса 12% гача оширганлиги қайд этилди. Олинган натижалар, шўрга чидамли, илдизда фаол колонияланувчи, ўсимлик фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилувчи ризобактериялар асосида тайёрланган биофунгицидлар буғдой, ғўза, помидор ва бодринг ўсимликларини ўсишини жадаллаштиради ва ҳосилдорлигини оширади.

Ризобактериялар ёрдамида ўсимликнинг шўрга чидамлилигини ошириш. Олиб борилган тажрибаларда 50, 100, 125 mM NaCl шароитида бактериалар билан ишлов берилган буғдой, помидор ва бодринг ўсимликларининг шўрга чидамлилиги назоратга нисбатан ошганлиги кузатилди. Бактериал штаммлар *P. extremorientalis* TSAU20 буғдойнинг ўсишини 50 mM NaCl шароитида назоратга нисбатан 85%, 100 mM NaCl шароитида 23%, 125 mM NaCl шароитида эса 38% гача оширди.

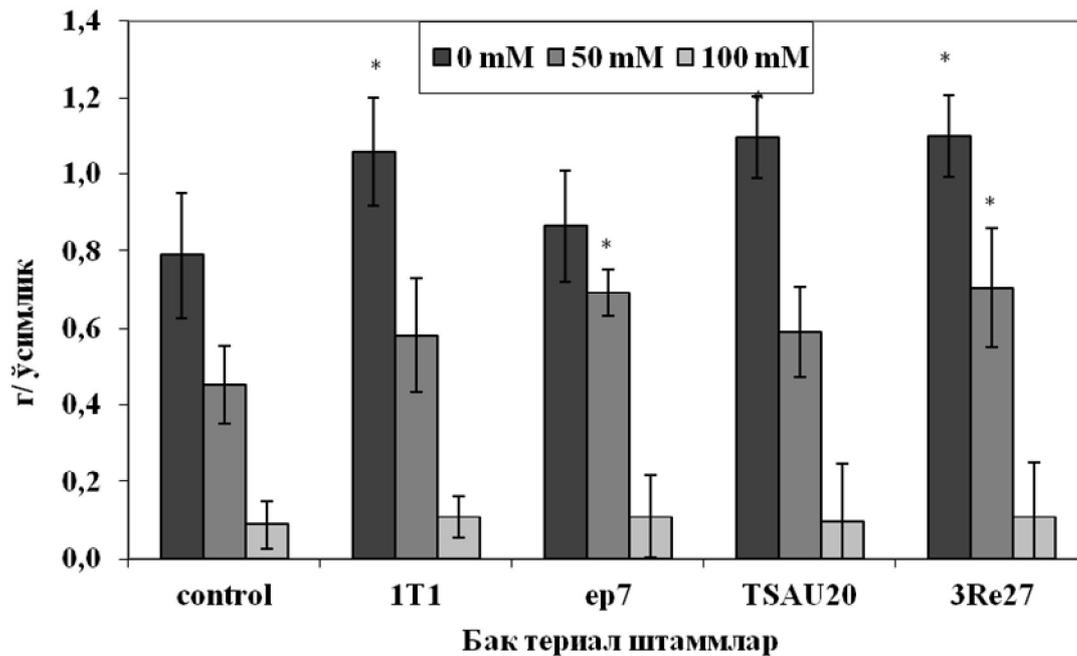
Бодринг билан олиб борилган тажрибаларда *P. putida* 1T1, *S. rhizophilia* ep17, *P. trivialis* 3re27 ва *P. extremorientalis* TSAU20 бактериялари бодринг ўсимлигини

ўсишини 50 mM NaCl шароитда назоратга нисбатан 91% гача ва 100 mM NaCl шароитда 135% гача жадаллаштирди (6-Расм). Шўрланиш бактериал штаммларнинг бодринг ўсишини жадаллаштириш хусусиятига таъсир қилмади.



6-Расм. Ризобактерияларнинг (*P. putida* 1T1, *S.rizophila* ep17, *P.trivialis* 3re27, *P. extremorientalis* TSAU20) шўрланган мухитда бодринг ўсишига таъсири (г/ўсимлик, NaCl концентрацияси 50, 100mM)

Помидор билан олиб борилган тажрибаларда бактериялар 50 mM NaCl шароитида ўсимликларни ўсишини 55% гача оширди ва 100 mM NaCl шароитида эса помидорни ўсиши назоратга нисбатан ўзгармади Юқори даражада шўрланиш бактерияларнинг помидор ўсишини жадаллаштириш хусусиятини сусайтирди. (7-Расм).



6-Расм. Ризобактерияларнинг (*P. putida* 1T1, *S.rizophila* ep17, *P.trivialis* 3Re27, *P. extremorientalis* TSAU20) шўрланган муҳитда помидор ўсишига таъсири (г/ўсимлик, NaCl концентрацияси 50, 100мМ)

Олинган натижалар, шўрга чидамли, илдизда фаол колонияланувчи, ўсимлик фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилувчи ризобактериялар асосида тайёрланган биофунгицидлар буғдой, помидор ва бодринг ўсимликларини шўрга чидамлилигини оширишини кўрсатди.

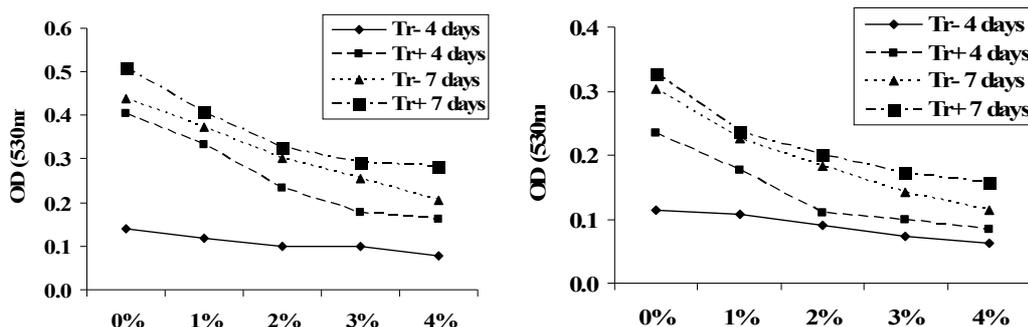
6. Ризобактерияларнинг ўсимлик касаллигини биологик назорат қилиш, ўсишини жадаллаштириш ва шўрланишга чидамлилигини ошириш механизмлари. Ризобактериялар томонидан ўсимликларни ўсишига таъсир қилувчи бир неча механизмлар мавжуд бўлиб буларга фитогармон синтез қилиш, патоген замбуруғларига қарши антагонизм ва касалликларга қарши иммунитетини ошириш киради.

Ўсимликнинг патоген замбуруғларига қарши антагонизм. Ўсимликнинг замбуруғ касалликларини биологик назорат қилишда бактериялар замбуруғ ўсишини тўхтатиш орқали ҳам эришиш мумкин. Тажрибаларда ризосфера бактериялар *P. aureantiaca* TSAU 22, *P. extremorientalis* TSAU 6, *P. chlororaphis* TSAU 13, *P. extremorientalis* TSAU 20, *P. putida* 1T1, *S. rhizophila* ep17, ва *P. trivialis* 3Re27 штаммлари *F.oxysporum*, *F. solani*, *F. culmorum* каби патоген замбуруғларга антагонистик хусусиятлари кузатилди (11-Жадвал). *P. trivialis* 3Re27 ва *P. chlororaphis* TSAU13 штаммлари брча патоген замбуруғларга, *S. rhizophila* ep17 штамми эса фақат *F.oxysporum* ва *F. solani* замбуруғларига нисбатан антагонист экнлиги кузатилди. Шўрланиш ризобактерияларнинг антагонистик фаолиятига таъсир қилиб, 4% NaCl эритмасида бактериаларнинг *Fusarium* замбуруғига нисбатан антагонистик хусусияти сусайди.

Ризобактерияларни HCN ва замбуруғ хужайра деворини парчаловчи ферментлар синтез қилиши. Патоген замбуруғларига антагонист бўлган *P. trivialis* 3Re27 штамми HCN синтез қилиши, *S. rhizophila* e-p17 ва *P. chlororaphis* TSAU13 штаммлари эса протеаза, липаза ферменти синтез қилиши кузатилди.

Ризобактерияларни шўрга чидамлилиги. *P. trivialis* 3Re27, *S. rhizophila* e-p17, *P. putida* 1T1, *P. putida* TSAU1, *P. extremorientalis* TSAU20, *P. chlororaphis* TSAU13, *P. aureantiaca* TSAU22, *P. extremorientalis* TSAU6 бактериял штаммлар 2% дан 4% гача NaCl шўрланган шароитда ва 37-40°C ҳароратда ўса олади ва бу уларнинг шўрланган тупроқларда яшаб кета олиш хусусияти мавжудлигини билдиради.

Ризобактерияларнинг индолил-3сирка кислотаси (ИСК) ва АСС-диаминаза ферменти синтез қилиши. Тадқиқотларимизда қўлланилган барча ризобактериялар *P. putida* 1T1, *S. rhizophila* e-p17, *P. putida* TSAU1, *P. extremorientalis* TSAU20, *P. chlororaphis* TSAU13, *P. aureantiaca* TSAU22, *P. extremorientalis* TSAU6 шўрланган шароитда ҳам ИСК синтез қила олиши кузатилди (8-Расм). Триптофан мавжуд муҳитда эса уларнинг ИСК синтез қилиши кучайди.



P. putida TSAU1

P. extremorientalis TSAU20

Изох: Ризобактериялар 7 кун давомидида 28 °C да триптофансиз ва 100 мкг/мл триптофан мавжуд суяқ ҚВ муҳитида ўстирилди).

8-Расм. Ризобактерияларнинг турли NaCl эритмаси шароитида ИСК синтез қилиши

Тажрибаларда *P. putida* TSAU1, *P. aureantiaca* TSAU22 ва *P. trivialis* 3Re27 штаммлари АСС-диаминаза ферменти синтез қила олиш хусусияти аниқланди. Бу эса ўсимлик илдизида этилен миқдори камайиб ўсимликни шўрга ва стресс омилларга чидамлилигини ошишидан далолат беади.

Озуқа учун рақобат. Ризобактериялар ўсимликни турли патогенлардан ва стресс омиллардан ҳимоя қилиши учун, улар озуқа учун катта рақобат мавжуд бўлган ўсимлик илдизида колонияланиб яшаб кетиши керак. Тажрибаларда ризобактерияларнинг рақобатбардош колонияланиш хусусияти фаол колонизатор бўлган *P. fluorescens* WCS365 штаммига нисбатан ўрганилди. Ризобактериялар орасида *P. putida* TSAU1, *P. chlororaphis* TSAU 13 ва *P.*

aureantiaca TSAU 22 штамлари илдизда рақобатбардош колонияланиш хусусиятига эга эканлиги аниқланди. Улар фаол колонизатор бўлган *P. fluorescens* WCS365 штаммига нисбатан ризосферада кўпроқ колонияланди (12-Жадвал). Энг яхши колонизаторларнинг сони (Лог (КХК)/см илдиз учида 4.36 (TSAU1), 5.56 (TSAU13) ва 4.93 (TSAU22) каби миқдори ташкил этди.

12- Жадвал

Буғдойнинг илдизи учида ризобактерияларнинг илдизда рақобатбардош колонияланиш хусусияти

Бактерия	(Лог (КХК)/см илдиз учи	
	Текширилаётган штамм	Рақобатчи штамм
<i>P. putida</i> TSAU 1	4.4 ± 0.5	4.3 ± 0.2
<i>P. extremorientalis</i> TSAU 6	3.4 ± 1.4	4.9 ± 0.4
<i>P. chlororaphis</i> TSAU 13	5.6 ± 0.6	5.0 ± 0.4
<i>P. extremorientalis</i> TSAU 20	4.3 ± 0.4	4.3 ± 0.3
<i>P. aureantiaca</i> TSAU 22	4.9 ± 0.5	4.8 ± 0.9

Изох: *P. fluorescens* WCS365 ёки PCL1285 (манбаи WCS365 бўлган канамицинга чидамли Tn5luxAB мутант)

Ризобактерияларнинг илдизда яшаб кетиши. Ризобактерияларнинг илдизда ўсимлик вегетация даврида яшаб кетишини кузатиш учун, штаммалардан рифампицинга чидамли мутантлар олинди. Натижаларга кўра, *P. chlororaphis* TSAU13 125мМ NaCl эритмали мухитда ўсган буғдой ва ғўза илдизида яхши колонияланиб вегетация давомида яшаб кетганлиги кузатилди.

Ўсимлик ўсган мухитда NaCl эритмасининг концентрацияси ортиши *P. putida* 1T1, *S. rhizophila* ep17, *P. trivialis* 3re27 ва *P. extremorientalis* TSAU20 мутантларнинг бодринг ва помидор илдизида колонияланишига салбий таъсир этмади. Уларнинг миқдори фақат 100 мМ NaCl шароитида камайганлиги кузатилди (13, 14-Жадвал).

13-Жадвал

NaCl эритмасининг ризобактерияларнинг бодринг ризосферасида колонияланишига таъсири

Бактерия	NaCl эритмаси (mM)		
	0	50	100
<i>P. putida</i> 1T1	3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.1	3.6 ± 0.3
<i>P. trivialis</i> 3re27	4.2 ± 0.1	4.0 ± 0.2	3.5 ± 0.2
<i>P. extremorientalis</i> TSAU20	3.9 ± 0.1	3.7 ± 0.2	3.6 ± 0.2
<i>S. rhizophila</i> ep17	3.8 ± 0.3	3.8 ± 0.1	3.5 ± 0.2

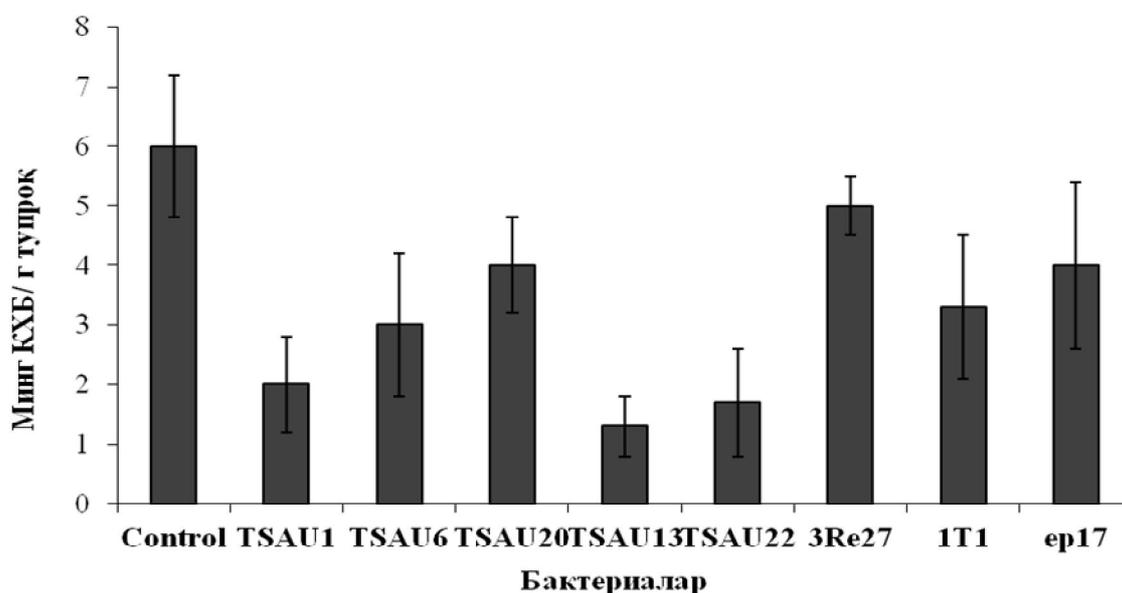
Изох: Ўсимликлар тувакдаги 50, 100 мМ NaCl эритмаси қуйилган тупроқда 4 ҳафта давомида ўстирилган, уруғни инокуляция қилишда рифампицинга чидамли мутантлардан фойдаланилган, бактериялар сони Лог (КХК)/см илдиз учи) да кўрсатилган.

**NaCl эритмасининг ризоактерияларнинг помидор ризосферасида
колонияланишига таъсири**

Бактерия	NaCl эритмаси (mM)		
	0	50	100
<i>P. putida</i> 1T1	3.6 ± 0.3	3.6 ± 0.4	3.4 ± 0.3
<i>P. trivialis</i> 3re27	3.9 ± 0.2	3.8 ± 0.2	3.1 ± 0.2
<i>P. extremorientalis</i> TSAU20	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.2	3.2 ± 0.2
<i>S. rhizophila</i> ep17	4.0 ± 0.1	3.3 ± 0.5	3.2 ± 0.2

Изоҳ: Ўсимликлар тувакдаги 50, 100 mM NaCl эритмаси куйилган тупроқда 4 hafta давомида ўстирилган, уруғни инокуляция қилишда рифампицинга чидамли мутантлардан фойдаланилган, бактериялар сони Лог (КХК)/см илдиз учи) да кўрсатилган.

Ризобактерияларнинг шўрланган тупроқлардаги маҳаллий бактерия ва замбуруғ популяцияларига таъсири. Тадбиқ этилаётган бактерияларни ўсимликлар илдизидаги маҳаллий микроорганизмларга таъсирини ўрганиш уларни экологик муҳитдаги фаолиятини намоён этади. Олиб борилган тажрибаларда *P. putida* 1T1, *S. rhizophila* ep17, *P. trivialis* 3re27, *P. putida* TSAU1, *P. chlororaphis* TSAU13, *P. extremorientalis* TSAU20, *P. extremorientalis* TSAU6 ва *P. aureantiaca* TSAU22 штаммлари билан инокуляция қилинган шўрланган тупроқда замбуруғ популяцияларини камайганлиги ва умумий бактериялар микдорини оширганлиги кузатилди (9-Расм).



9-Расм. Шўрланган тупроқларда *P. putida* 1T1, *S. rhizophila* ep17, *P. trivialis* 3re27, *P. putida* TSAU1, *P. chlororaphis* TSAU13, *P. extremorientalis* TSAU20, *P. extremorientalis* TSAU6 ва *P. aureantiaca* TSAU22 штаммларининг замбуруғ популяцияларига таъсири (10³ КХБ/ г тупроқ)

ХУЛОСАЛАР

1. Ўсимликларни тури ва экологик омиллар илдиздаги микроорганизмлар сонига таъсир қилади. Илдиздаги бактерияларни сони ғўза ва жўхорида қараганда помидор ва буғдойда кўпроқ эканлиги аниқланди. Уларнинг сони ёз фаслида кўпайса, қиш фаслига келиб пасаяди. Тупроқнинг шўрланиши микроорганизмларга салбий таъсир кўрсатади, бу эса тупроқ таркибидаги органик моддаларни миқдорини камайишига олиб келади.

2. Илдиз экссудатлари ризосферадаги микроорганизмларга ва уларнинг фаолиятига таъсир этади. Илдиз экссудатларидаги глюкоза ёки глютамин кислота ризосферадаги микроорганизмлар сонини ошириши аниқланди.

3. Шўрланган тупроқда ўсган буғдой ризосферасидаги бактериялар сони, шўрланмаган тупроқда ўсган буғдой ризосферасиникига қараганда юқори бўлиши ва улар орасида *Fusarium* замбуруғига қарши антагонистлар кўпроқ учраши кузатилди.

4. Илиқ иқлимда озуқага бой бўлган тупроқдан ажратиб олинган антагонист бактериялар нўхат, буғдой, жўхори, ва ғўза ўсимликларини ўсишини ва уларни N, P, K ўзлаштиришини 26⁰ C ҳароратдан кўра 16⁰ C ҳароратда кўпроқ даражада жадаллаштириши, юқори ҳарорат эса уларнинг бундай фаолиятига салбий таъсир кўрсатиши аниқланди. Типик бўз тупроқдан (иссиқ иқлим) ажратиб олинган антагонист бактерияларнинг ўсимликларнинг ўсишини жадаллаштириш ва ғўзанинг илдиз чириш касалликларини биологик назорат қилиш хусусияти қумлоқи лой тупроққа нисбатан бўз тупроқларда самарали эканлиги аниқланди. Ўсимликни ўсишини жадаллаштирадиган, касалликлардан ҳимоя қиладиган бактериал препаратлар тайёрлашда ризосфера бактерияларини ўзлари яшаб, мослашган иқлим шароитларидан ва тупроқлардан ажратиб олиш яхшироқ натижа бериши аниқланди.

5. Шўрланган тупроқларда бодринг ва помидорда илдиз чириш касаллигини кўзғатувчи патоген *F. solani*, буғдойда *F. culmorum*, ғўзада *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* ажратиб олинди ва туригача аниқланди. Уларни 4% (NaCl) шўрланишгача чидамли эканлиги аниқланди.

6. Шўрланган тупроқда ўсган буғдой илдизидан, илдизда рақобатбардош колонияланувчи бактериялар ажратиб олинди ва уларни *Pseudomonas putida*, *P. extremorientalis*, *P. chlororaphis* ва *P. aureantiaca* турига мансуб эканлиги аниқланди. Уларни буғдой (65% гача), ғўза (75% гача), бодринг (79% гача), ва помидор (69% гача) фузариоз илдиз чириш касалликларини шўрланган тупроқларда биологик назорат қила олиши аниқланди. *P. chlororaphis* TSAU 13 ва *P. extremorientalis* TSAU 20 штаммларини энг фаол биологик назорат агентлари эканлиги аниқланди ва бу штаммлар асосида ўсимликлардан юқори ҳосил олишга ёрдам берувчи ва экологик тоза маҳсулот етиштиришда катта аҳамият касб этиши мумкинлиги башорат қилинди.

7. Биологик назорат қилувчи бактериялар асосида тайёрланган биофунгицидлар ғўза (21% гача), буғдой (13% гача), бодринг (56% гача) ва помидор (27% гача) ўсимликларини шўрланган тупроқларда ўсишини

жадаллаштирди. Улар иссиқхона шароитида помидор ҳосилдорлигини 22% гача ва бодринг ҳосилдорлигини 32% гача кўтариши аниқланди.

8. Биологик назорат қилувчи бактериялар ғўза, буғдой, бодринг ва помидор ўсимликларини шўрланишга чидамлилигини оширди, уларнинг ўсиши 50 mM NaCl шароитида 91% ва 100 mM NaCl шароитида эса 135% гача ошди. Бактериал инокулянтлар дуккакли доривор галега ўсимлигини ризобиум билан симбиотик алоқаларини шўрланган стресс шароитида яхшилади.

9. Танлаб олинган, биологик назорат қилиш хусусиятига эга бўлган бактериялар, шўрга чидамли бўлганликлари, ҳамда замбуруғни ривожланишига салбий таъсир кўрсатувчи цианид кислотаси (HCN) ва замбуруғнинг хужайра деворини парчаланишида иштирок этувчи фаол глюканаза, целлюлаза, липаза ва протеаза ферментлари синтез қилиш орқали замбуруғларга *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *B. cinera*, *P. ultimum*, *Phytophthora sp*, *A. alternata* ва *G. Graminis* нисбатан антагонистик таъсир кўрсатиши аниқланди. Улар ноқулай шароитда жумладан юқори ҳарорат ва шўрланган тупроқларда ҳам яшаб кета олишлари ва шундай шароитда ҳам ўсимликни замбуруғ касалликларидан ҳимоя қила олиш хусусиятига эга бўлишлиги аниқланди.

10. Ўсимлик ўсишини бошқарувчи фитогормон-ауксин (индолил-3-сирка кислотаси, ИУК) синтез қилувчи бактериялар ўсимликни шўрга чидамлилигини ошириши кузатилди ва шу туфайли улардан ўсимликни ўсишини тезлаштирувчи омил сифатида, шўр тупроқларда қўллаш мумкинлиги аниқланди. Шўрланиш, бактерияларнинг ауксин синтез қилишига салбий таъсир кўрсатмаганлиги аниқланди.

11. Биологик назорат қилувчи бактерияларни ўсимлик ризосферасидаги маҳаллий микроорганизмларга нисбатан рақобатбардош колонияланиш хусусиятига эга эканлиги аниқланди. Бу хусусият уларни шўрланган муҳитда илдизда яшаб кетиши ва вегетация даврида ўсимликка ижобий таъсир кўрсатишини таъминлайди ҳамда патоген микроорганизмларни илдизда ривожланиши ва колонияланишини суайтиради.

12. Шўрланиш илдиздаги умумий микроорганизмлар сонига салбий таъсир қилсада, шўрланишга чидамли, биологик назорат қилувчи бактериялар сонига салбий таъсир кўрсата олмаслиги аниқланди. Биологик назорат қилувчи бактериялар шўрланган тупроқда ўсган буғдой, ғўза, бодринг ва помидор илдизида вегетация давомида колонияланиб, яшаб, кўпайиб кетиш хусусиятига эга эканлиги аниқланди.

13. Биологик назорат қилувчи бактерияларни шўрланган тупроқларда учрайдиган замбуруғ популяцияларини ўсишини сусайтириши ва умумий бактерия популяциялар миқдорини оширганлиги кузатилди. Уларни тупроқдаги микроорнизмларга салбий таъсири кузатилмади, аксинча патогенларни миқдорини ўзларининг антогонистик хусусияти орқали камайтиришини намоён қилди

14. Биологик назорат қилувчи бактерияларнинг ўсимликда интеграцияланиш механизми ташқи омилларга боғлиқ эканлиги кузатилди.

Бундай бактериялар ўсимликлар билан фойдали алоқаларида бир қанча механизмларни қўллаиди, буларга ўсимлик ўсишини регуляция қилувчи ауксин фитогормони синтез қилиши, АСС деаминаза ферменти синтез қилиш, бу эса ўсимлик илдизидаги этилен миқдорини камайтириб уларни ноқулай шароитга чидамлилигини ошириши, илдиздаги озука учун рақобатда бўлиши ва замбуруғларга қарши антагонистик хусусиятларидир. Шу механизмлар туфайли улар ўсимликни фузариоз илдиз касаллигига қарши ҳимоя қилиши, шўрга чидамлилигини ошириши ва шўрланган тупроқларда ўсиб ривожланишига ёрдам бериши аниқланди.

Амалий қўлланилиши

1. Буғдой ва ғўза ўсимлигини фузариоз илдиз касаллигига қарши ҳимоя қилиш мақсадида уруғга биологик назорат қилувчи бактериялар билан ишлов берилади. Буғдой уруғи экишдан 1-60 кун олдин бактериал препарат билан аралаштирилади. Уруғ 1% (10^9 ml^{-1}) лик биологик назорат қилувчи бактерия билан 1 соат аралаштирилиб туриш орқали ишлов берилганда, энг яхши натижаларга эришилади. Дала шароитида эса 0.1% лик бактериял препаратни ғўзанинг экишдан олдин, чин барг вақтида 2 л/ гектарга қуйилади.

2. Бодринг ва помидор ўсимликларини *F. solani* илдиз чириш касаллигидан ҳимоя қилишда, биологик назорат қилувчи бактериялардан фойдаланиш мумкин. Бодринг ва помидор уруғлари 1 соат 1% (10^9 ml^{-1}) лик бактериял препарат билан аралаштирилади. Ёпиқ иссиқхоналарда қўлланилганда 0.1% препаратни бодринг ва помидор экишдан 3-5 кун олдин 1 л препаратни 100 м³ сувга қуйилади. Препарат тупроқдаги замбуруғларни камайтиради.

4. ЧОП ЭТИЛГАН МАҚОЛАЛАР РЎЙХАТИ

I. Монография, илмий журналлардаги мақолалар

1. Egamberdieva D. Soil microbial population and activities in salinated serozem soil (2008); Uzbekistan Publishing House, "Patent Press", 141 pp.
2. Egamberdieva D. Wirth S. 2011. Impact of crop cultivation and tillage on microbial activity in saline arid soil. In: Soil Tillage and Microbial Activities, (ed. M. Miransari), Research Signpost Publisher, India, 85-99.
3. Egamberdieva D. 2011 Survival of *Pseudomonas extremorientalis* TSAU20 and *P. chlororaphis* TSAU13 in the rhizosphere of common bean (*Phaseolus vulgaris*) under saline conditions *Plant Soil Environment*, 57 (3): 122-127.
4. Эгамбердиева Д., Жабборова Д., Шурыгин В., Эргашева У., Давранов К. 2011. Физиологическая характеристика ризосферных бактерий рода *Pseudomonas*, выделенных из засоленных почв Узбекистана. *ЎЗМУ хабарлари* 2011. Ташкент. 128-131
5. Egamberdieva D., Jabborova D. 2010. Enzyme activities in semi-arid Uzbek soils under cotton cultivation, affected by increasing salinity. *Ўзбекистон Биология Журнали*, 4, 51-53.

6. Egamberdieva D., Jabborova D., Davranov K. 2010. Indol-3-acetic acid, zeatin and gibberellins stimulating the early seedling growth of cucumber under saline conditions. *ЎЗМУ хабарлари*, 2010, 4;
7. Egamberdieva D., Davranov K. 2010. Plant growth regulators and IAA producing bacteria prevents the damaging action of stress factors on radishes. *Ўзбекистон Биология Журнали*, 3, 19-23.
8. Egamberdieva D., Renella G., Wirth S., and R. Islam (2010). Enzymes in the rhizosphere of plants. In: G. Shukla and A. Varma (eds.), *Soil Enzymology, Soil Biology* 22; 149-166 pp.
9. Berg G., Egamberdieva D., Lugtenberg B., and M. Hagemann. 2010. Symbiotic Plant-Microbe Interactions: Stress Protection, Plant Growth Promotion and Biocontrol By *Stenotrophomonas*, In: "Symbioses and Stress", *Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology*, (eds. Seckbach, J. & Grube, M.) Volume 17, Part 4, 445-460.
10. Egamberdieva D. 2010. Colonization of tomato roots by some potentially human-pathogenic bacteria and their plant- beneficial properties. *Eurasian Journal of Biosciences*. 4:112-118.
11. Egamberdieva D. 2010. Response of two wheat varieties to bacterial inoculation in calcareous soil. *Plant Soil Environment* 56 (12), 570-573.
12. Egamberdieva D., Kucharova Z., Davranov K., Berg G., Makarova N., Azarova T., Chebotar V., Tikhonovich I., Kamilova F., Validov Sh. Lugtenberg B. 2010. Bacteria able to control foot and root rot and to promote growth of cucumber in salinated soils. *Biology and Fertility of Soils* 47:197-205
13. Egamberdieva D., Renella G. Wirth S., Islam R. 2010. Secondary salinity effects on soil microbial biomass. *Biology and Fertility of Soils* , 46 (5), 445-449
14. Egamberdieva D., Berg G., K. Lindstrom and L. Rasanen. 2010. Root colonising *Pseudomonas* spp. improve growth and symbiosis performance of fodder galega (*Galega orientalis* LAM) grown in potting soil. *European Journal of Soil Biology*, 46, (3-4), 269-272
15. Egamberdieva D. 2009. Alleviation of salt stress by plant growth regulators and IAA producing bacteria in wheat. *Acta Physiologia Plantarum*. 31; 861-864
16. Egamberdieva D., Kucharova Z. 2009 Selection for root colonising bacteria stimulating wheat growth in saline soils. *Biology and Fertility of Soils* 45; 561-573
- Egamberdieva D. 2009. Bacterial colonisation in the rhizosphere and phyllosphere of wheat and pea: their role in plant association. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси*, 35: 43-46.
17. Egamberdieva D., Jabborova D. 2009. Antagonistic activity of plant associated rhizobacteria isolated from different plants and soils. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси*, V. 37-38, 68-72.
18. Egamberdieva D. 2008. Alleviation of salinity stress in radishes with phytohormone producing rhizobacteria. *Journal of Biotechnology* 136 S: 262

19. Egamberdiyeva D. and Kucharova Z. 2008. Nitrogenase activities of salinated serozem soil affected by various crop cultivation practices. *Turkish Journal of Biology*, 32: 85-90
20. Egamberdieva D., Haitov B. and Gafurova L. 2008. Different temperatures affect on bacterial plant growth stimulating abilities in cotton. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси*, 4 (34) 63-65.
21. Egamberdiyeva D. 2008. Plant growth promoting properties of bacteria isolated from wheat and pea grown in loamy sand soil. *Turkish Journal of Biology*, 32; 9-15
22. Egamberdiyeva, D. and K.R. Islam (2008). Salt tolerant rhizobacteria: Plant growth promoting traits and physiological characterization within ecologically stressed environment. In: *Plant-Bacteria Interactions: Strategies and Techniques to Promote Plant Growth* (Ahmed, Pichtel, Hayat, Eds.). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., KGaA, Weinheim, Germany, 257-281
23. Egamberdieva D., Kamilova F., Validov Sh., Gafurova L., Kucharova Z., Lugtenberg B. 2008. High incidence of Plant Growth-Stimulating Bacteria associated with the rhizosphere of wheat grown in salinated soil in Uzbekistan, *Environmental Microbiology*, 19, 1-19
24. Egamberdiyeva. D. 2007. The growth and nutrient uptake of maize inoculated with plant growth promoting bacteria affected by different soil types. *Applied Soil Ecology*, 36: 184-189
25. Egamberdieva D., Tulyasheva, Z. 2007. IAA producing salt tolerant bacteria: its stimulatory effect on celery in nutrient poor arid soils. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси*, 3 (29) 65-69.
26. Egamberdiyeva, D., L. Gafurova, and K.R. Islam (2007). Salinity Effects on Irrigated Soil Chemical and Biological Properties in the Syr Darya Basin of Uzbekistan. In: *Climate Change and Terrestrial C Sequestration in Central Asia* (Lal, R., Sulaimanov, M., Stewart, B., Hansen, D. and Doraiswamy, P., Eds.). Taylor-Francis, New York 147-162 pp.
27. Egamberdiyeva D. 2006. Enhancement of wheat performance with plant growth promoting bacteria in different soils. In: *“Current Concepts in Botany”* edited by Mukerji K.G., and C. Manoharachary. International Publishing House Ltd. 417-425 pp.
28. Renella G., Egamberdiyeva D., Landi L., Mench M., Nannipieri P. 2006. Soil microbial activity and hydrolase activity during decomposition of model root exudates released by a model root surface in Cd-contaminated soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 38.702 - 708.
29. Egamberdiyeva D, Kucharova Z. and L. Gafurova, 2006. IAA production of salt tolerant bacteria associated with wheat grown in semi arid soil of Uzbekistan. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси* 4 (26), 36-40
30. Egamberdieva D. 2006. Wheat associated bacteria and their plant growth promoting properties. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси* 3 (25) 51-57

31. Egamberdieva D. Microbial population and activities in calcareous soil under different agricultural crops. In: “*Soil Health: Biology, ecology, management*” edited by Gafurova L., and Egamberdieva D. Patent Press Publishing House 2006, 12-22 p.
32. Egamberdieva D., Poberejskaya S., Kucharova Z., Myachina O., Teryuhova P., Seydalieva L., Aliev A. Phosphate solubilizing bacteria used for improvement of cotton, wheat and maize growth in low phosphate soils. In: “*Soil Health: Biology, ecology, management*” edited by Gafurova L., and Egamberdieva D. Patent Press Publishing House 2006, 12-22 p.
33. Egamberdiyeva D. 2005. Characterisation of *Pseudomonas* species isolated from the rhizosphere of plants grown in serozem soil, semi arid region of Uzbekistan. *The Scientific World JOURNAL*, 5: 501–509.
34. Egamberdiyeva D. 2005. Effect of plant growth promoting bacteria on growth of Scots pine and silver birch seedlings. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси*, 1 (19), 66-69.
35. Egamberdiyeva D., 2005. Plant growth promoting rhizobacteria isolated from calcisol soil in a semiarid region of Uzbekistan: biochemical characterisation and effectiveness. *Plant Nutrition and Soil Science*. 168: 94-99.
36. Egamberdiyeva D., Gafurova L., and Kucharova Z. 2005. Production of different vitamins group B and proteins by soil beneficial bacteria and their effect on plant growth of wheat and maize. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси* 3 (21), 126-129.
37. Egamberdiyeva D. & Hoflich G. 2004. Importance of plant growth promoting bacteria on growth and nutrient uptake of cotton and pea in semi-arid region Uzbekistan, *Journal of Arid Environments*. Vol.56: 293-301.
38. Egamberdiyeva D., Juraeva D., Haitov B. 2004. Stimulation of wheat and maize growth through plant growth promoting rhizobacteria. *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси*. 2 (16): 44- 47
39. Egamberdiyeva D. and Davranov K. 2004. The rhizosphere microbial community of cotton grown in semi arid region. In: *Biology of plant microbe Interactions*: Tikhonovich I, Lugtenberg B and Provorov N (eds.), (4) 2004, ISMPMI, St. Paul, Minnesota, USA, 319-322.
40. Egamberdiyeva D., Hoflich G. 2003. The effect of associative bacteria from different climates on plant growth of pea at different soils and temperatures. *Archive Agronomy and Soil Science*. Vol. 49: 2, 203-213.
41. Egamberdiyeva D. and Hoflich G. 2003. Influence of growth promoting bacteria on the growth of wheat at different soils and temperatures, *Soil Biology and Biochemistry*. 35: 973-978.
42. Egamberdiyeva D. 2003. Biological suppression of cotton disease by plant growth promoting bacteria, *Ўзбекистон Аграр Хабарномаси*, 4:14, 42 – 45.
43. Egamberdiyeva D. and Hoflich G. 2002. Root colonization and growth promotion of winter wheat and pea by *Cellulomonas* spp. at different temperatures. *Journal of Plant Growth Regulation*. 38: 219-224.
44. Egamberdiyeva D., Hoflich G. & Davranov K. 2001. Influence of growth-promoting bacteria on the growth and nutrient uptake of cotton and wheat. In:

Developments in Plant and Soil Sciences, *Plant Nutrition: Food security and sustainability of agro-ecosystems through basic and applied research*, (W.J. Horst et al., eds.). 92: 674-675.

45. Egamberdiyeva D., Mamiev M. & Poberejskaya S. 2001. The influence of mineral fertilizer combined with a nitrification inhibitor on microbial populations and activities in calcareous Uzbekistanian soil under cotton cultivation. *The Scientific World Journal*, 1(S2), 108-113.

Илмий тўпламлардаги мақолалар, тезислар

46. Egamberdieva D. 2011. Biological control of cucumber root rot by biofungicides. In proceeding book of National conference on “Current issues of bioecology, plant physiology and biochemistry” 13-14 May, 2011, Tashkent Uzbekistan, 142

47. Egamberdieva D. and Jabborova D. 2011. The effect of IAA producing bacteria on wheat growth and development in saline conditions. In proceeding book of National conference on “Current issues of bioecology, plant physiology and biochemistry” 13-14 May, 2011, Tashkent Uzbekistan, 142

48. Jabborova D. Egamberdieva D., Wirth S., Renella G., 2011. Effects of irrigation-induced salinity on enzyme activities in cotton soils. In: *Ecological Studies, Hazards, Solutions*. 2011. Vol 17. P. 20-21.

49. Egamberdieva D. 2010. Bacterial Indole 3-Acetic-Acid stimulating the early seedling growth of cucumber under saline conditions. In Proceeding book of International Conference on Perspectives in development of Bioorganic chemistry, 20 – 21 September, Tashkent, Uzbekistan, 148

50. Muller H., Schmidt C. Egamberdieva D., Lugtenberg B., Berg G. 2009. New insights into the mode of action of *Stenotrophomonas* -PGPR and opportunistic human pathogen. In proceeding book of 8th PGPR International workshop, Oregon, USA, 2009, 79 p.

51. Egamberdieva D. 2010. Ecological distribution and seasonal change of soil microorganisms under maize grown in saline soil. In Proceeding book of conference “The role of young scientist in innovative development of agriculture”, 27-28 May, Tashkent, Uzbekistan, 91-94

52. Egamberdieva D. Biotechnological approaches for improvement of cotton production in arid soils. “*Ўзбекистондаги долзарб масалалар ва уни ривожлантириши истиқболлари*” мавзусидаги халқаро илмий амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами 2009, 229-230 бет.

53. Egamberdieva D., Jabbarova D., Davranov K. Different temperatures affect on bacterial plant growth stimulating abilities in cotton. “*Ўзбекистондаги долзарб масалалар ва уни ривожлантириши истиқболлари*” мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами 2009, 308-310 бет

54. Egamberdieva D. and Gafurova L. 2008. Biological ways to improve the production of forage pea for use in the animal feed industry. In “Multifunctional Grasslands in a Changing World”, Volume 1, 377 p. Guangdong Peoples Publishing house, China.

55. Egamberdieva D., Gafurova L. 2008. Response of cotton to bacterial inoculants in different temperatures. *Journal of Biotechnology* 136 S: 261
56. Egamberdieva D. 2008. Alleviation of salinity stress in radishes with phytohormone producing rhizobacteria. *Journal of Biotechnology* 136 S: 262
57. Tulyasheva Z., Egamberdieva D., Gafurova L. 2008. Plant microbe interactions in wheat affected by different temperatures. In “Ўзбекистон тупроқлари ва ер ресурслари: улардан оқилона фойдаланиши ва химоя қилиши”, илмий тўплам, 2008, Tashkent, Uzbekistan, 164 – 165.
58. Egamberdieva D. 2008. Early development of melon and carrot in the presence of the plant growth promoting rhizobacteria in salinated arid soils. In book: In “Ўзбекистон тупроқлари ва ер ресурслари: улардан оқилона фойдаланиши ва химоя қилиши”, илмий тўплам, 2008, Tashkent Uzbekistan, 148-150 бет
59. Egamberdiyeva D., 2008. Biotechnological approach of plant disease контрол. “Қишлоқ хўжалигида ўсимликларни зарарли организмлардан биологик ҳимоя қилиши усулининг қўлланиши истиқболлари” Халқаро илмий амалий конференция материаллари, 2008, 304-306 бет
60. Egamberdiyeva D., 2008. Biological контрол of tomato disease by rhizosphere bacteria in greenhouse conditions. “Қишлоқ хўжалигида ўсимликларни зарарли организмлардан биологик ҳимоя қилиши усулининг қўлланиши истиқболлари” Халқаро илмий амалий конференция материаллари, 2008, 308-309 бет
61. Эгамбердиева Д., Гофурова Л., Чеботар В., Тихонович И., Berg, G., Lugtenberg В. Microbial plant growth regulation and контрол of fungal diseases in salinated soil for sustainable production of healthy food focused in Uzbekistan. “Қишлоқ хўжалигида ўсимликларни зарарли организмлардан биологик ҳимоя қилиши усулининг қўлланиши истиқболлари” Халқаро илмий амалий конференция материаллари, 2008, 201-202 бет.
62. Islam R., Egamberdieva D., Davranov K. 2008. Characterisation of salt tolerant *Bacillus* species from arid soils of Uzbekistan. “Миллий Университетни Ўзбекистонда олий таълим ва фаннинг ривожланишидаги роли”. Халқаро илмий амалий конференция материаллари, 360-364 бет.
63. Wirth S., Egamberdieva D. 2008. Soil microbial activities affected by soil depth, seasonal change and cultivation type. “Миллий Университетни Ўзбекистонда олий таълим ва фаннинг ривожланишидаги роли”. Халқаро илмий амалий конференция материаллари, 2008, 93-97 бет.
64. Gafurova L., Egamberdieva D., Tulyasheva Z. 2008. Alleviation of salt stress in carrots with salt tolerant rhizosphere bacteria in arid soils of Uzbekistan. In proceeding book of Eurosoil 2008. Winfried H. Blum, Martin H. Gerzabek and Manfred Vodrazka (Eds.), 161
65. Gafurova L., Egamberdieva D., Pahritdinova N. 2008. Soil biological activity along an elevation gradient in the Chatkal Biosphere Reserve in Uzbekistan In proceeding book of Eurosoil 2008. Winfried H. Blum, Martin H. Gerzabek and Manfred Vodrazka (Eds.), 206

66. Egamberdieva D. and Haitov B. 2008. Salt tolerant rhizobacteria stimulates cotton growth in salinated soil. In: Agrotechnological approaches in agriculture of Uzbekistan, 10-12 December, Tashkent, Uzbekistan, 239-241
67. Egamberdieva D. 2008. Nitrogenase activity of rhizosphere and phyllosphere bacteria isolated from winter wheat and pea. In proceeding book of “*Women in Science and Technology*” Conference, 14 -14.02. 2008, Tashkent Uzbekistan 138 – 140.
68. Egamberdieva D, 2007. Microbial Plant Growth stimulation and контроль of plant fungal diseases for sustainable production of healthy food, focused on Uzbekistan. In Proceeding book of International Congress “Biotechnology, female strategies and success”, 17-18 October 2007, Graz, Austria.
69. Egamberdieva D. 2007. Effect of bacterial Indole-3-Acetic Acid (IAA) on wheat development. In *Proceeding book of Chemistry of Natural Compounds*, 14-18 October, Tashkent, Uzbekistan, 68.
70. Egamberdieva D., and R. Islam. 2007. Secondary Salinity Effects on Microbial Biomass in Irrigated Cotton Soils. In *Proceeding book of International Annual meeting of American Society of Soil Science, ASA, CSSA*, 4-8. November Louisiana, USA
71. Egamberdiyeva D. 2007. Stimulation of cotton growth by rhizobacteria affected by different temperatures. In *Proceeding book of International Rhizosphere 2007 Conference*, 26-31 August, Montpellier, France, 52 p.
72. Egamberdiyeva D., Kucharova Z. 2007. Root associated salt tolerant *Bacillus* species from arid soils of Uzbekistan: potential plant growth promoting properties. In *Proceeding book of International Rhizosphere 2007 Conference*, 26-31 August, Montpellier, France, 114p.
73. Lugtenberg B., and Egamberdieva D. 2007. Signaling and rhizobacteria and extracellular lytic enzymes to контроль fungal pathogens. In *Proceeding book of International Conference Enzymes in the Environment*, Viterbo, Italy 15-19 July, 2007, 53.
74. Egamberdiyeva D., R. Islam 2007. Enzyme activity of rhizosphere soil of medicinal plants grown in the Chatkal Biosphere Reserve of Uzbekistan. In *Proceeding book of International Conference Enzymes in the Environment*, Viterbo, Italy 15-19 July, 2007, 123.
75. Egamberdiyeva D., Kucharova Z., 2007. Managing fungal diseases of tomato and wheat by potential биоконтрол agents in salinated soils of Uzbekistan. In “Best practice in Disease, pest and weed Management; The State of the Art”. Edited by: D.V. Alford, F. Feldmann, J. Hasler and A Von Tiedemann, 64-65 pp.
76. Egamberdiyeva D., 2006. Production of hydrogen cyanide (HCN) and lytic enzymes by rhizobacteria isolated from different plants. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft* , 408; 305-309
77. Egamberdiyeva D. and Hoflich G. 2005. Increase in forage maize production by bacterial fertilizers. In book “ XX International Grassland Congress: Offered papers”

Edited by: F.P O' Mara, R.J. Wilkins, L. t Mannetje, D.K. Lovett, P.A.M. Rogers and T.M. Boland, 734.

78. Egamberdiyeva D., G. Renella, L. Landi, M. Mench, P. Nannipieri. 2005. Soil protease activity during decomposition of model root exudates released by a model root surface in Cd contaminated soil. *The FEBS Journal*, Vol. 272 (1), 153.

79. Egamberdiyeva D. Kucharova Z. Molecular Characterization of a Bacterial Community in the Wheat Rhizosphere. In *Proceeding book of XIII IS-MPMI Molecular Plant Microbe Interactions Congress*, July, 2007, Sorrento Italy

80. Egamberdiyeva D. 2007. Herbal plant associated microbial population from Chatkal Biosphere Reserve of Uzbekistan. In *Proceeding book of XIII IS-MPMI Molecular Plant Microbe Interactions Congress*, July, 2007, Sorrento Italy

81. Egamberdiyeva D., Kucharova Z., Gafurova L. The soil type is affects on plant growth promoting bacterial efficiency. In *proceeding book of 7th Plant Growth Promoting rhizobacteria Workshop*, 28 May- 2 June, 2006.-Noordwijkerhout, the Netherlands

82. Egamberdiyeva D., Davranov K. The use of biofertilizers in semi arid soils: An Uzbekistan case studies. In *proceeding book of 7th Plant Growth Promoting rhizobacteria Workshop*, 28 May- 2 June, 2006. -Noordwijkerhout, the Netherlands

83. Egamberdiyeva D.. The increase of fertility and productivity of salt affected and poor arid soils by using biodiversity of rhizobacteria. In *Proceeding book of World Congress of Soil Sciences*, 9 – 15 July, 2006. -Philadelphia, USA.

84. Egamberdiyeva D. Biotechnological Approaches for improvement of plant productivity and yield under arid soils of Uzbekistan, In *proceeding book of International Conference "Interdrought II"*, Rome, Italy, 23 -2 8 September 2005..

85. Egamberdiyeva D. The role of phytotechnologies in the remediation of contaminated environment in Uzbekistan. In *Proceeding book of 1st Scientific Workshop and Management Committee Meeting COST Action 859 on "Phytotechnologies to promote sustainable land use and improve food safety"*, 14-16 June, 2005. -Pisa – Italy, 179.

86. Egamberdiyeva D. Renella G., Landi L., Mench M., P. Nannipieri. 2005. Soil protease activity during decomposition of model root exudates released by a model root surface in Cd contaminated soil. *The FEBS Journal*, 2005, Vol. 272 (1), 153 p.

87. Egamberdiyeva D., Gafurova L. 2005. Development of wheat production in Uzbekistan, In *Proceedings book of European Forum for Agricultural research Development*, (EFARD) Conference, 26 April – 1 May, Zurich, Switzerland, 99.

88. Egamberdiyeva D., G. Renella , L. Landi, M. Mench, P. Nannipieri. 2005. Soil hydrolase activities during decomposition of model root exudates released by a model root surface in Cd-contaminated soils, In *Proceedings of 8th International Conference of Biochemistry Trace elements*, 3 – 7 April, Adelaide, Australia.

89. Egamberdiyeva D 2005. *Arthrobacter* species isolated from salinated soil, semi arid region of Uzbekistan, their characterisation. In *Proceeding book of IUMS "Microbial world"*, Florida, USA.

90. Egamberdiyeva D., Davranov K. 2005. Potential use of *Azotobacter* strain for increased yield of crops in salinated serozem soils of Uzbekistan. In Proceeding book of *IUMS "Microbial world"*, Florida, USA.
91. Egamberdiyeva D. Nitrogenase activity of rhizosphere and phyllosphere bacteria isolated from wheat and pea. In Proceeding book of *IUMS "Microbial world"*, Florida, USA, 2005.
92. Juraeva D., Egamberdiyeva D., Gafurova L. 2004. Growth promotion and Induced resistance of tomato by rhizobacteria in calcareous soil of Uzbekistan, In Proceeding book of IBCO Conference "*Management of plant diseases and arthropod pests by BCAs and their integration in agricultural systems*", Trentino, Italy, 9-13 June, 100
93. Egamberdiyeva D., Juraeva D., B. Hoshimhujjev 2004. Screening of bacteria and fungi for their Antagonistic activity against plant pathogens, In Proceeding book of IBCO Conference "*Management of plant diseases and arthropod pests by BCAs and their integration in agricultural systems*", Trentino, Italy, 9-13 June 101.
94. Egamberdiyeva D. and Hoflich G. 2004. The effect of ecological conditions on the rhizosphere, phyllosphere and soil bacterial phytoeffectivity of cotton, maize and wheat. In Proceedings of 10th International Symposium on *Microbial Ecology ISME-10*, Cancun, Mexico, 22-27 August, 293.
95. Egamberdiyeva D, Hoflich G., Haahtela K. 2004. The effect of ecological conditions on the rhizosphere bacterial phytoeffectivity of wheat grown in different climatic regions. In: Hartmann, A., Schmidt, M, Wenzel, W., Hinsinger, Ph. (Eds.) *Rhizosphere 2004 - Perspectives and Challenges - A Tribute to Lorenz Hiltner*, 209, Munich, Germany.
96. Egamberdiyeva D., Juraeva D. Haitov B., Gafurova L.2004. Microbial and biochemical changes induced by rotation and tillage in a calcareous soil under melon, tomato, wheat and cotton production. In. Proceeding book of *26th Annual Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture*, Auburn, USA, 224-228.
97. Egamberdiyeva D., Juraeva D., Poberejskaya S, Myachina O., Teryuhova P, Seydalieva L, Aliev A. 2004. Improvement of wheat and cotton growth and nutrient uptake by phosphate solubilising bacteria. In. Proceeding of *26th Annual Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture*, Auburn, USA, 58-65.
98. Egamberdiyeva D., Haitov B., Haahtela K. 2004. Importance of inoculated beneficial bacteria on growth of pine and birch seedlings. In: Proceeding book of *World Agroforestry Congress*. 29 June-1 July, Florida, USA, 363
99. Egamberdiyeva D., Juraeva D., and Hoshimhujjev B. 2004. Role of Rhizobacterai in biological контроль of tomato disease in greenhouse conditions. In: Proceeding book of International Workshop "*Disease биоконтрол in Food production*", 24 –27 March, Sevilla, Spain, 70.
100. Poberejskaya S., Egamberdiyeva D., Myachina O., Teryuhova P., Seydalieva L., Aliev A., Kim P. 2003. Improvement of the productivity of cotton by phosphate solubilizing bacterial inoculants. In: Proceeding book of *6th International Symposium*

and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States 1-6 September, Prague, Czech Republic.

101. Egamberdiyeva D., Juraeva D. Davranov, K. 2003. The use of plant growth promoting bacteria for improvement the plant growth of wheat, maize and cotton in calcareous soil of Uzbekistan. In: Proceeding book of *Sixth International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States*. 1-6 September, Czech Republic.

102. Egamberdiyeva D, Juraeva D. Davranov K. 2003. Enzymatic Activity of Soil Bacteria from Calcareous Calcisol Soil of Uzbekistan, In: Proceeding book of *International Conference "Enzymes of Environment: activity, ecology, applications"*, Prague, Czech Republic, 144

103. Egamberdiyeva D., Juraeva D., Davranov . 2003. K.Molecular approaches to investigate Rhizosphere microbial community of cotton grown in semi arid regions. In Proceeding book of *International Molecular Plant Microbe Interactions Conference*, 2003, 18-26 July, St Petersburg, Russia, 84 p.

104. Egamberdiyeva D, Juraeva D. Davranov K. 2003. Soil Nitrogenase Activity under different Agricultural Crops in Semi Arid Regions, In: Proceeding book of *Enzymes of Environment: activity, ecology, applications*, Prague, Czech Republic, 145

105. Egamberdiyeva D., Davranov K. Uzbek National Collection of agricultural microorganisms; its development. In: Proceeding book of *1st FEMS Congress*, 29 June - 3 July, Ljubljana, Slovenia, 208.

106. Egamberdiyeva D., Juraeva D., & Davranov K. 2003. Identification and Characterisation of *Pseudomonas* species isolated from semi arid region of Uzbekistan. In: Proceeding book of *1st FEMS Congress*, 29 June - 3 July, Ljubljana, Slovenia, 189.

107. Juraeva D., Egamberdiyeva D., & Davranov K. 2003. The enhancement of plant growth by rhizosphere bacteria in semi arid region of Uzbekistan. In: Proceeding book of *1st FEMS Congress*, 29 June - 3 July, Ljubljana, Slovenia, 500

108. Egamberdiyeva D., Holmuradov E., Yuldasheva H., & Davranov K. 2003. *Bacillus* species from calcareous soil Uzbekistan: their characterisation. In: Proceeding book of *1st FEMS Congress*, 29 June, 3 July, Ljubljana, Slovenia, 11

109. Egamberdiyeva D., Davranov K. 2002. Importance of plant growth promoting bacteria as biofertilizer and biological agent for semi arid regions Uzbekistan. In: Proceeding book of *10th International Congress of Bacteriology, Applied Microbiology, Mycology and Virology*, Paris, France, 2002, 27 June-1 July, 172 p.

110. Mamiev M., Egamberdiyeva D., Berdiev D. & Poberejskaya S. 2002. Potassium oxalate as nitrification inhibitor and their effect on microbial activities in calcareous soil Uzbekistan, In: Proceeding book of *25th Annual Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture*, USA, 24-26 June, Alabama, USA., 245-249

111. Egamberdiyeva D., Juraeva D., Gafurova L. & Hoflich G. 2002. Promotion of plant growth of maize by plant growth promoting bacteria in different soils. In:

Proceeding book of 25th *Annual Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture*, 24-26 June, Alabama, USA, 239-244 pp.

112. Egamberdiyeva D., Juraeva D. & Mamiev M. 2002. Performance of plant growth promoting bacteria as biofertilizer and biological control agent for cotton and wheat in semi arid region Uzbekistan. In: Proceeding book of *New Phytologist Symposium*, 9-14 June, Helsinki, Finland, 42.

113. Mamiev M., Egamberdiyeva D., Zuparov A: 2001. Antagonistic activity of soil microorganisms isolated from Calcisol soil against plant pathogen *Fusarium* species. In: Proceeding book of *11th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*, Evora, Portugal, 17-20 September, 436-439.

114. Egamberdiyeva D. Mamiev M. 2001. Antagonistic activity of fungi isolated from the soil semi arid region Uzbekistan. In: Proceedings of *Asian International Mycological Congress*, Karaj, Iran, 17-20 September, 63.

115. Egamberdiyeva D. Mamiev M., Poberejskaya S.K., The influence of mineral fertilizers combined with nitrification inhibitor on microbial population under cotton cultivation Uzbekistan. In Proceeding book of *The second International Nitrogen Conference*, Maryland, USA, 2001, 14-18 October, 86 p.

116. Egamberdiyeva D. & Hoflich G: 2001. The effect of ecological conditions on the rhizosphere and soil bacterial phytoeffectivity of winter wheat. In: Proceedings of *9th International Symposium on Microbial Ecology*, ISME-9, Amsterdam, Netherlands, 26-31 August, 279.

117. Egamberdiyeva D. & Hoflich G. 2001. Promotion of plant growth and nutrient uptake of cotton and wheat by associative bacteria. In: Proceedings of *148th Ordinary Meeting of Society of General Microbiology*, (Heriot-Watt University, England), 26-30 March, 32

118. Egamberdiyeva D. 2000. Isolation, identification and physiological characterisation of microbial communities in cotton husks compost. In: Proceedings of *International Congress on Microbiology of Composting and other biodegradation processes*, (Innsbruck, Austria), 18-20 October, 33.

119. Egamberdiyeva D. & Mamiev M: 1999. The influence of ecological factors on nitrogenase activity in Uzbek soils. In: Proceedings of *International Congress on Enzymes in the Environment*, (Granada, Spain), 12-15 July, 33.

120. Ahmedova D., Egamberdiyeva D., Mamiev M., Zuparov M., Safiyazov J. 1995. Diversity and population of microorganisms of irrigated soil of Surhandarya, In: *The Problems of Biology and Ecology*, (Tashkent, Uzbekistan), 1995, 10-15.

Қишлоқ хўжалик фанлари доктори илмий даражасига талабгор Эгамбердива Дилфуза Рустамовнанинг 06.01.11. - “Ўсимликларни зараркунанда ва касалликлардан химоя қилиш” ихтисослиги бўйича “Ризосфера бактерияларининг интеграцияланиш механизми ва уларнинг ўсимлик химоясидаги фаолиятини илмий асослари“ мавзусидаги докторлик диссертацияси ишининг

РЕЗЮМЕСИ

Таянч сўзлар: бактерия, замбуруғ, фузариум, илдиз чириш, ғўза, бодринг, помидор, нўхат, буғдой, ўсимлик, биологик назорат, унумдорлик, ҳосилдорлик, микробиология, тупроқ, шўрланиш, биофунгицид, фитогормон, фермент, чидамлилиқ.

Тадқиқот объектлари: Суғориладиган типик бўз ва шўрланган тупроқлар, илдизда яшовчи бактериялар, илдиз касаллигини кўзгатувчи *Fusarium*, ғўза, буғдой, нўхат, бодринг ва помидор ўсимликлари.

Ишнинг мақсади: Ўсимликларни ўсишини тезлаштирувчи, ноқулай шароитларга чидамлигини оширувчи ва илдиз чириш касаллигидан химоя қилувчи ризосфера бактерияларни ажратиб олиш, уларни хусусиятларини ва таъсир этиш механизмларини ўрганиш асосида янги технология яратиш ва уни амалиётга жорий этишдан иборат.

Тақиқот услуби: Тадқиқотларда замонавий микробиология, молекуляр биология, фитопатология ва ўсимликларни биологик химоя қилиш усуллари тўлиқ келтирилган. Хусусан: ўсимликларни илдизида фаол колонияладиган бактерияларни ажратиш учун Валидов ва бошқаларни (2006) усулларида фойдаланилган. Бактериял ўғитлар ёрдамида ўсимлик ўсишини тезлаштириш, шўрланишга чидамлигини ошириш ва илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилиш фаолиятлари лаборатория, иссиқхона ва дала шароитларида ўрганиб чиқилган.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: Илмий изланишлар натижасида турли қишлоқ хўжалик экинлари илдизидаги бактериялар бир-биридан фарқ қилиши ва уларни хилма-хиллиги аниқланди. Уларни ўсимликлар билан алоқадаги фаоллигига биотик ва абиотик омиллар таъсир кўрсатиши кузатилди. Шўрланишга чидамли антагонист бактериялар ва *Fusarium* туркумига кирувчи патоген замбуруғлар коллекцияси яратилди.

Биофунгицидлар асоси бўлган, ўсимликлар ўсишини тезлаштирувчи, шўрланишга чидамлигини оширувчи ва илдиз чириш касаллигини биологик назорат қилувчи бактерияларнинг интеграциялаш механизми ёритиб берилди. Бодринг, помидор, ғўза ва буғдой ўсимликларини илдиз чириш касаллигини биологик йўл билан назорат қилувчи биофунгицид асосан рақобатбардош колонизацияга асосланганлиги тасдиқланди. Республиканинг шўрланган типик бўз тупроқлари шароитида илк бор бозор иқтисодиётига мос ҳолда деҳқончилик юритишда тупроқ унумдорлиги, ўсимлик ўсишини тезлаштирувчи, илдиз чириш касаллигидан химоя қилувчи ва шўрланишга чидамлигини ва ҳосилдорлиги оширишни таъминлайдиган Биофунгицидлар

яратилди. Биофунгициднинг самарадорлиги ташқи муҳит омилларига, жумладан, тупроқнинг ҳолати ва ҳароратга боғлиқ эканлиги аниқланди. Тупроқ қанчалик органик моддаларга бой ва муҳит ўсимлик ўсиши учун қулай бўлса, Биофунгициднинг самарадорлиги шунчалик паст бўлиши кузатилди. Биофунгицид билан ишлов берилган бодринг ва помидори ҳосилдорлиги 15-25% гача ошганлиги ва илдиз чириш касаллиги 30-40% камайганлиги кузатилди.

Амалий аҳамияти: Кўп йиллик илмий тадқиқотлардан олинган натижалар асосида қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлигини ошириш ва илдиз чириш касаллигини биологик йўл билан назорат қилиш мақсадида биофунгицидлар яратиш бўйича тавсияномалар ишлаб чиқарилди ва амалиётга жорий этилди. Ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчи биофунгицидлар яратишда, ўсимлик ризосферасида яшовчи бактериялардан фойдаланилди ва улар ўсимлик ўсишини тезлаштириш фаоллиги бўйича биофунгицид қўлланиладиган иқлим, тупроқ ҳолати ва тури, ўсимлик нави, ва бактериянинг ўсимлик илдиздаги озуқа учун рақобат каби омиллар ҳам ҳисобга олиниши зарурлиги тавсия қилинди. Шу тартибда селекция қилинган биофунгицидларнинг самарадорлиги юқори эканлиги кузатилди. Республиканинг типик бўз, тақирсимон ва шўрланган тупроқларида етиштирилган ғўза, буғдой, бодринг ва помидори етиштиришда, ўсимлик ўсишини жадаллаштирувчи, шўрланишга чидамлилигини оширувчи ва фузариоз илдиз чириш касаллигини биологик йўл билан ҳимоя қилувчи *Pseudomonas* турига мансуб биофунгицид яратиб жорий қилинди.

Тадбиқ этиш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги: Ўтказилган кўп йиллик илмий тадқиқотларнинг натижалари республиканинг Тошкент, Хоразм, вилоятларида 200 гектардан ортиқ майдонида жорий этилди. Энг юқори иқтисодий самарадорлик Хоразм вилояти фермер хўжаликларида кузатилди. 1 – сўм қилинган харажатга 2,5 сўм самара олинади, 1 кг бодрингни бозор нархини ўртача 600 сўм деб олинганда, 1 гектар ердан олинган қўшимча даромад 2 820 000 сўмни ташкил қилади. Шу солиштиришни помидорга қўллаганимизда 1 гектар ердан қўшимча ҳосилнинг ҳар кг нархи 800 сўм бўлганида 3 000 000 сўмни ташкил этади.

Қўллаш соҳаси: Республиканинг типик бўз, кам шўрланган тупроқлари шароитида ғўза, буғдой, помидори ва бодринг экинларини етиштирадиган фермер хўжаликлар.

РЕЗЮМЕ

Диссертационной работы Эгамбердиевой Дилфузы Рустамовны на тему «Механизм интеграции ризосферных бактерий с растением и научные основы их деятельности в защите растений» представленной учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.11.- «защита растений от вредителей и болезней»

Ключевые слова: бактерия, *Fusarium*, корневые болезни, хлопчатник, огурцы, помидоры, горох, пшеница, рост, стимуляция, биологический контроль, продуктивность, урожайность, микробиология, грибы, почва, засоление, биофунгицид.

Объекты исследования: орошаемые типичные сероземы, слабозасоленные почвы. Ризосферные бактерии, возбудители корневой болезни, пшеницы, горох, огурцы, помидоры.

Цель работы: Целью настоящих исследований являлось выделение ризосферных бактерий, способных стимулировать рост и развития растений, обладающих биозащитным свойством против корневой гнили растений и разработка конкурентоспособной технологии создания нового состава биологического препарата с биозащитным свойством.

Методы исследования: Исследование проводили с использованием традиционных микробиологических, фитопатологических и биохимических, молекулярно-биологических методов. В полевых, тепличных и микровеgetационных условиях по бактериальной инокуляции растений. Выделение активных колонизаторов бактерий из корней растений проводили по методу (Validov 2006)

Полученные результаты и их новизна: Впервые описана динамика численности ризосферных бактерий в зависимости от экологических факторов как растения, сезоны года и тип почвы. Впервые показано, что засоленным почвам свойственна высокая насыщенность потенциально патогенных бактерий для человека и животных.

В ходе работы были выделены бактерии стимулирующие рост, развитие и солеустойчивости растений, подавляющие корневую гниль растений, а также научно обоснованы их механизм интеграции с растениями. Показано, что биологический контроль осуществляется за счет конкуренции бактерий с фитопатогеном за пространство и питательные вещества в ризосфере. Создана коллекция солеустойчивых бактерий и фитопатогенных грибов рода *Fusarium*. Результаты лабораторных и мелко – деляночных опытов научно обосновывают разработку биологических средств защиты растений. Кроме того, они могут служить основой для биотехнологии повышения урожайности культурных растений в заселенных почвах Узбекистана. Установлено, что ростстимулирующая активность бактерий зависит от экологических факторов как температура, тип почвы, где высокая температура и богатая почва снижает их полезные свойства.

Внесение бактериальных удобрений повышает урожайность огурцов и помидор от 15 до 25% и снижает заболеваемость корневой гнилью на 30-40%. Урожайность хлопка и пшеницы повышается до 20%

Практическая значимость: результаты исследований имеют большое научное и практическое значение при окультуривании и повышении плодородия почв, а также в целях повышения урожайности культурных растений. На основании проведенных исследований создан микробный препарат, стимулирующий рост растений, защищающий от корневой гнили, усиливающий солеустойчивость растений. При выделении и селекции бактерий необходимо учитывать экологические факторы: тип почвы и температуру, изолированный в ходе настоящей работы штамм *Pseudomonas* является активным средством защиты растений, эффективность которого доказано в промышленных условиях в тепличном хозяйстве.

Степень внедрения и экономическая эффективность: результаты многолетних исследований были внедрены в Ташкентской и Хорезмской областях, в более чем 200 гектарах земли. Самая высокая экономическая эффективность была наблюдаема в фермерском хозяйстве Хорезмской области. Расходуемый 1 сум был оправдан в 2,5 раза. Если брать рыночную стоимость 1 кг огурцов 600 сум, то с одного гектара дополнительная прибыль составила 2820000 сум, в случае с помидорами, рыночная цена которых 800 сум, дополнительная прибыль с гектара земли составила 3000000 сум.

Область применения: сельских и фермерских хозяйствах, для культивирования хлопчатника, пшеницы, огурцов и помидора в условиях слабо засоленных почв.