

**МИКРОБИОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ВА ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ  
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.В.38.01 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ХЎЖАМШУКУРОВ НОРТОЖИ АБДИХОЛИҚОВИЧ**

***BACILLUS THURINGIENSIS* БАКТЕРИЯСИ АСОСИДА ИНСЕКТИЦИД  
БИОПРЕПАРАТ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА УНИ АМАЛИЁТГА ТАТБИҚ  
ЭТИШ**

**03.00.04 –Микробиология ва вирусология**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент-2017**

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

<b>Хўжамшукуров Нортожи Абдихолиқович</b> « <i>Bacillus thuringiensis</i> бактерияси асосида инсектицид биопрепарат ишлаб чиқиш ва уни амалиётга татбиқ этиш»	5
<b>Хужамшукуров Нортожи Абдихолиқович</b> Разработка инсектицидного биопрепарата на основе бактерий <i>Bacillus thuringiensis</i> и внедрение его в практику	28
<b>Khujamshukurov Nortoji</b> Development of the biological insecticide based on <i>Bacillus thuringiensis</i> and its introduction into practice	50
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works	55

**МИКРОБИОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ВА ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ  
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.В.38.01 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ХЎЖАМШУКУРОВ НОРТОЖИ АБДИХОЛИҚОВИЧ**

***BACILLUS THURINGIENSIS* БАКТЕРИЯСИ АСОСИДА ИНСЕКТИЦИД  
БИОПРЕПАРАТ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА УНИ АМАЛИЁТГА ТАТБИҚ  
ЭТИШ**

**03.00.04 – Микробиология ва вирусология**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент- 2017**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1DSc/B2 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Тошкент кимё-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида [www.microbio.uz](http://www.microbio.uz) ва «Ziynet» Ахборот таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий маслаҳатчи:** **Ташмухамедов Мугражитдин Салахович**  
кимё фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:** **Шакиров Заир Саатович**  
биология фанлари доктори

**Гаппаров Фурқат Ахатович**  
қишлоқ хўжалик фанлари доктори, профессор

**Тожибаев Комилжон Шаробитдинович**  
биология фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:** Тошкент давлат аграр университети

Диссертация ҳимояси Микробиология институти ва Ўзбекистон Миллий университети ҳузуридаги DSc.27.06.2017.B.38.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2017 йил «\_\_\_\_\_» июль соат 10:00 даги мажлисида бўлади (Манзил: 100128, Тошкент ш., Шайхонтоҳур тумани, А Қодирий кўчаси 7 б-уй, Микробиология институти мажлислар залида. Тел.: (+99871) 241-92-28, (+99871) 241-71-98, факс: (+99871) 241-92-71, e-mail: [info@microbio.uz](mailto:info@microbio.uz)).

Диссертация билан Микробиология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100128, Тошкент ш., Шайхонтоҳур тумани, А Қодирий кўчаси 7 б-уй, Микробиология институти маъмурий биноси, 3-қават, мажлислар зали. Тел.: (+99871) 241-92-28, (+99871) 241-71-98.

Диссертация автореферати 2017 йил «\_\_\_» июлда тарқатилди.

(2017 йил «\_\_\_» июлдаги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси)

**Арипов Тахир Фатихович**

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

**Насметова Саодат Мамажановна**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, б.ф.н.

**Гулямова Ташхан Гафуровна**

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

## КИРИШ (диссертация аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунё қишлоқ хўжалигида турли хил зараркунанда ҳашаротлар ва фитопатоген микроорганизмларга қарши курашиш айти вақтда жуда катта муаммо бўлиб қолмоқда. «Қишлоқ хўжалигида фитопатоген микроблар таъсирида 1,4 триллион доллар зарар кўрилмоқда. Бу эса умумий ялпи ички маҳсулотнинг 5% ни ташкил этади. Зараркунанда ҳашаротлар таъсирида тайёрланаётган қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг 20-25% миқдори йўқотилмоқда<sup>1</sup>.

Республикамиз мустақилликка эришгандан кейин экологик тоза ва табиий маҳсулотлар етиштириш мақсадида қишлоқ хўжалик экинларини зараркунандалар, касалликлар ва ёввойи ўсимликлардан ҳимоя қилишда экологик тоза, биологик маҳсулотлардан фойдаланишни кенгайтириш орқали амалиётда кенг ишлатилиб келинаётган кимёвий маҳсулотлар миқдорини тизимли тарзда камайтириб бориш бўйича чора тадбирлар олиб борилмоқда. Бу борада ғўза агробиоценозида зараркунанда ҳашаротлар миқдорини бошқаришда фойдали ҳашаротлар ёрдамида биологик ҳимоя қилиш усули кенг жорий этилишини алоҳида таъкидлаш мумкин.

Дунё қишлоқ хўжалигида экинлардаги зараркунанда ҳашаротлар, касалликлар ва бегона ўтларга қарши курашишда асосан кимёвий препаратлардан кенг фойдаланиш оқибатида, экологик ҳолатининг бузилиши, сув ҳавзаларининг ифлосланиши, касалликлар ва зараркунандалар кўпайиши, ҳашаротларнинг пестицидларга чидамли авлодлари вужудга келиши, инсонлар ва иссиқ қонли ҳайвонлар организмда кескин салбий оқибатлар ҳосил бўлишига олиб келди. Шу боисдан, қишлоқ хўжалигида экологик тоза, ўсимликлар, фойдали ҳашаротлар, иссиқ қонли организмлар ва инсонларга салбий таъсир кўрсатмайдиган, таннархи арзон ва ишлаб чиқарилиши қулай бўлган инсектицид биопрепаратлар асосида экинлар маҳсулдорлигини ошириш долзарб муаммолардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикасининг «Қишлоқ хўжалик экинларини зараркунандалар, касалликлар ва ёввойи ўсимликлардан ҳимоя қилиш тўғрисида» ги Қонуни (2000), Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 29-декабрдаги ПҚ-2460-сон «2016-2020 йилларда қишлоқ хўжалигини янада ислоҳ қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида», Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 27-майдаги 142-сон «2013-2017 йилларда Ўзбекистон Республикасида атроф-муҳит муҳофазаси бўйича ҳаракатлар дастури тўғрисида» ги қарори, ҳамда, мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга, ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. «Қишлоқ

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/docrep/018/i3300e/i3300e.pdf>

хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

### **Диссертация мавзуси бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи<sup>2</sup>.**

Қишлоқ хўжалик ўсимликларини микробиологик усуллар ёрдамида химоя қилишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Bacillus Genetic Stock Center, Ohio State University, National Pesticide Information Center (АҚШ), University of Ben-Gurion (Исроил), International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics, G.B.Plant University of Agriculture and Technology (Ҳиндистон), Institute of Biological Control (Япония), Huazhong Agricultural University, Institute of Plant Protection (Хитой), University of Sussex, Royal Holloway University of London (Англия), Institute Pasteur (Франция), Государственный научный центр прикладной микробиологии (Россия) ҳамда Микробиология институтида (Ўзбекистон) олиб борилмоқда.

Энтомопатоген микроорганизмлар асосида қишлоқ хўжалик экинларидаги зараркунанда ҳашаротларга қарши курашишга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: *Bacillus thuringiensis* Berliner бактериясининг зараркунанда ҳашаротларга қарши инсектицид фаоллиги аниқланган (New York State Agricultural Experiment Station, USA); картошкадаги колорадо кўнғизига қарши биопестицид яратилган (Государственный научный центр прикладной микробиологии, Россия); маккажўхори ва картошка зараркунандаларига қарши *Bacillus thuringiensis* бактерияси спора-кристаллари билан ишлов бериш орқали ҳосилдорликни сақлаб қолиш йўллари ишлаб чиқилган (Centre de Biologie et de Gestion des Populations, France). *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосида ларвицид биопрепаратлар ишлаб чиқарилган (Франция). *Bacillus thuringiensis* var.*israelensis* бактерияси асосида ларвицид препарати олиш технологияси ишлаб чиқилган (АҚШ).

Дунёда зараркунанда ҳашаротларга қарши микробиологик усуллар асосида курашиш бўйича бир қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: ген муҳандислиги усуллари ёрдамида зараркунанда ҳашаротларга чидамли трансген ўсимлик навларини олиш; саратон касаллигига қарши дори воситалари ишлаб чиқариш; полифункционал хусусиятга эга бўлган биопрепаратлар яратиш; ўсимликлар ўсишини бошқарувчи воситалар ишлаб чиқариш.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Маълумки, энтомопатоген бактериялар тупроқ микроорганизмлари ҳисобланади, аммо, бу бактериялар сўнгги йилларда ўсимлик барглари, касалланган ҳашаротлар организми, сув, ҳаттоки, 45-50°C ҳароратли гейзерлар атрофидаги шламлардан ҳам ажратиб олинганлиги билан аҳамиятли ҳисобланади. Чунки, уларнинг асосий таъсир этувчи хусусиятларига яшаш жойи ва тирик организмнинг физик ва

<sup>2</sup> Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи <http://www.bgsc.org>; <https://www.osu.edu>; <http://npic.orst.edu>; <http://in.bgu.ac.il>; <http://www.icrisat.org>; <http://www.obolensk.org>; <http://parasporin.fitc.pref.fukuoka.jp>; <http://hyoka.ofc.kyushu-u.ac.jp>; <http://www.sussex.ac.uk>; <https://hal.archives-ouvertes.fr>; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

биокимёвий хусусиятлари жуда катта таъсир кўрсатади. Ўзбекистонда *Bacillus thuringiensis* бактерияси штаммларини ажратиш олиш ва уларни классификациялаш (Е.Троицкая, 1988), Россия Федерациясида (Н.Кандыбин, 1988), Украинада (Л.Кузнецова, 2012), Грузияда (Э.Африкян, 1990), Нидерландияда (Geeta Goudar et al, 2012), Францияда (Lecadet MM et al. 1999), Мексикада (Camilla C.Neppl, 2000), Сирияда (Maysa Meihiar et al. 2012), АҚШда (Travis R. Glare and Maureen O'Callaghan, 1998) томонидан тадқиқ этилган. Л.Магай (2005) ва И.Халилов (2012) ларнинг илмий тадқиқот ишларида *Bacillus thuringiensis* бактериясининг турли хил объектлардан ажратилган штаммларининг инсектицид фаоллиги тадқиқ этилган. Олиб борилган бу каби илмий тадқиқот ишларининг натижалари асосида ҳозирда, дунё бўйича 60 дан ортиқ *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосидаги инсектицид препаратлар ишлаб чиқарилмоқда (Dipel, Novodor, Bactospeine, Biobit, Condor, Crymax, Cutlass, Foil, Jackpot, Lepinox, Rapax, Raven (АҚШ), Битоксибациллин, Дендробациллин, Лепидоцид (Россия) ва ҳ.к.).

Бутун жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти ташаббуси билан дунёнинг бир гуруҳ етакчи олимлари томонидан тайёрланган «Environmental health criteria 217.: Microbial pest control agent *Bacillus thuringiensis*» номли монография (1999) муҳим аҳамиятга эга бўлиб, унда ушбу бактериянинг инсектицид хусусияти, микробиологик инсектицидларнинг кимёвий инсектицидларга нисбатан афзалликлари, атроф-муҳитга таъсири, тупроқда аккумуляция бўлиши каби масалалар кенг ёритиб берилган<sup>3</sup>. Ушбу монографияда дунё бўйича ишлаб чиқарилаётган инсектицид хусусиятли барча биопрепаратларнинг 90 фоизини *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосидаги биопрепаратлар ташкил этиши қайд этилган. Аммо, илмий манбаларда ушбу микробиологик объект асосида, камида икки хусусиятни намоён этувчи биопрепарат ишлаб чиқиш ва уни амалиётга жорий этиш натижалари бўйича маълумотлар учрамайди. Ўзбекистонда ҳам *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосида инсектицид ва фунгицид фаолликларга эга бўлган биопрепарат ишлаб чиқариш, ҳамда, уни амалиётга тадбиқ этиш масаласи ўрганилмаган. Шу боисдан, *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида маҳаллий биопрепарат ишлаб чиқариш ва уни амалиётга жорий этиш муҳим аҳамият касб этади. Бу эса келгусида қишлоқ хўжалик экинларининг зараркунанда ҳашаротлари ва касалликларига қарши экологик тоза биопрепаратлар асосида агробιοценоздаги фойдали ҳашаротлар ҳамда иссиқ қонли ҳайвонларга зарар етказмасдан курашиш имконини беради.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология институтининг илмий тадқиқот ишлари режасининг ОТ-ФМЗ-002-«Спораларидаги ўсимталарнинг белгилари бўйича фарқланувчи *Bacillus thuringiensis* бактерияларининг адгезив фаоллигини пайдо бўлиш механизмларини аниқлаш» (2007-2008), ФМ-4-092-«*Bacillus thuringiensis* токсинлари спецификлигини молекуляр механизмини аниқлаш»

<sup>3</sup> <http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/en/EHC217.PDF>

(2007-2008) мавзуларидаги фундаментал, КА9-002-«*Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида қишлоқ хўжалик зараркунанда ҳашаротлари ва касалликларига қарши кўпфункционали биопрепаратни синовдан ўтказиш (2012-2014 йй.), А9-37-«Қишлоқ хўжалиги зараркунанда ҳашаротлари, фитопатогенлар ва ташқи стресс шароитларидан самарали ҳимояловчи, экологик тоза, ҳосилдорликни оширувчи биопрепаратларнинг янги авлодини олиш биотехнологиясини ишлаб чиқиш» (2015-2017) мавзуларидаги амалий, ЁА-9-02-«Ўсимликларни ҳимоя қилишда истиқболли манба сифатида *Bacillus thuringiensis* дельта-эндотоксинларининг антифунгицид таъсирига асосланган микробли препарат олиш ва уни синовдан ўтказиш» (2009-2011), ИОТ-2016-5-2-«Дўза зараркунандаларига қарши курашда «Antibac-Uz» микробиологик препаратидан самарали фойдаланиш технологиясини тадбиқ этиш» (2016-2017) мавзуларидаги фундаментал, амалий ва инновацион лойиҳалар доирасида бажарилган.

**Тадқиқот мақсади** маҳаллий *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси штамmlарининг айрим биологик хусусиятларини аниқлаш ҳамда улар асосида инсектицид биопрепарат яратиш ва уни амалиётга жорий этишдан иборат.

**Тадқиқот вазифалари:**

*Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг тарқалиш ареалини ўрганиш ва унинг популяцияси орасидан янги штамmlарни қидириш, ажратиб олиш ва скрининг қилиш;

энг фаол штамmlарнинг морфо-культурал, физиологик ва баъзи биокимёвий хусусиятларини аниқлаш;

ажратиб олинган штамmlарни инсектицид ва антифунгал хусусиятлари бўйича саралаш;

фаол биологик таъсирга эга бўлган штамmlар учун мўътадил ўсиб, ривожланиш шарт-шароитларини яратиш;

танланган штамmlар асосида аниқ хусусиятга эга бўлган янги биопрепарат тайёрлаш регламентини ишлаб чиқиш;

яратилган янги регламент асосида биопрепарат тайёрлаш ва ундан амалиётда фойдаланиш шароитларини ишлаб чиқиш;

тайёрланган биопрепаратнинг фойдали ҳашаротларга таъсирини аниқлаш;

янги хусусиятли биопрепаратнинг биологик ва иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

**Тадқиқот объекти** сифатида Ўзбекистон шароитида тупроқ ва зараркунанда ҳашаротлардан ажратиб олинган ва коллекцион *Bacillus thuringiensis* бактерияси штамmlари, *Fusarium oxysporum* замбуруғи штамmlари, ўсимликлар зараркунанда ҳашаротлари (кузги тунлам, кўсак қурти, колорадо қўнғизи, ғўза шираси, ўргимчаккана), энтомопатоген бактерия кристалл-токсинлари, технологик регламент ҳамда микробиологик ишлаб чиқаришнинг намунавий технологияси олинди.

**Тадқиқот предмети** - *Bacillus thuringiensis* бактерияси штамmlарини ажратиш, скрининг қилиш, уларнинг морфологик, культурал, физиологик ва

баъзи биокимёвий хусусиятларини аниқлаш; штаммларнинг инсектицид ва фунгицид фаолликларини аниқлаш; танланган штаммларнинг биологик самарадорлигини дала ва қишлоқ хўжалик амалиёти шароитида синовдан ўтказиш; биопрепарат ишлаб чиқаришнинг тажриба-технологик регламентини яратиш, биопрепаратдан фойдаланишнинг мўътадил шароитларини аниқлаш.

**Тадқиқот усуллари.** Тадқиқотлар жараёнида микробиологик, биотехнологик, биокимёвий, агрокимёвий ва энтомологик усуллардан фойдаланилди.

**Диссертация тадқиқотининг илмий янгилиги** куйидагилардан иборат:

илк мартаба турли ҳудудлар кесимида маҳаллий *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг тарқалиш даражаси асосланган;

маҳаллий *Bacillus thuringiensis* бактериясининг ажратилган штаммлари морфологик, культурал, физиологик ва биокимёвий жиҳатларига кўра классификацияланган;

маҳаллий *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси штаммларининг кўсак қурти (*Heliothis armigera* Hb.), кузги тунлам (*Agrotis segetum* Den.et Schiff.), колорадо кўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), ғўза шираси (*Aphis gossypii* Glov.) ва ўргимчаккана (*Tetranychus urticde* Koch.) каби зараркунанда ҳашаротларга қарши инсектицид ва *Fusarium oxysporum* замбуруғига қарши антифунгал фаолликлари аниқланган;

янги ажратилган, юқори биологик фаолликка эга бўлган штамм учун озуқа муҳити ва ўстириш шароитлари ишлаб чиқилган;

илк бор, маҳаллий *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида, янги, инсектицид биопрепарат ишлаб чиқаришнинг тажриба-технологик регламенти яратилган;

маҳаллий *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида «Antibac-Uz» биопрепарати олишнинг технологияси ишлаб чиқилган;

«Antibac-Uz» биопрепаратининг кўсак қурти (*Heliothis armigera*), кузги тунлам (*Agrotis segetum*), колорадо кўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata*), ғўза шираси (*Aphis gossypii*), ўргимчаккана (*Tetranychus urticde*) каби зараркунанда ҳашаротларга қарши биологик самарадорлиги исботланган;

«Antibac-Uz» биопрепарати ғўза агробактериоценозидаги олтинкўз (*Chrysoperla carnea* Steph.) ва хонқизи (*Coccinella semperpunctata* L.) каби фойдали ҳашаротларга салбий таъсир кўрсатмаслиги аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** куйидагилардан иборат:

зараркунанда ҳашаротлар ва касалликлар тарқалишига кўра фаркланадиган, табиий иқлим шароити турлича бўлган Бухоро, Жиззах, Сурхондарё, Қашқадарё ва Тошкент вилоятларида маҳаллий «Antibac-Uz» биопрепарати қишлоқ хўжалиги амалиётига жорий этилган;

«Antibac-Uz» биопрепарати асосида зараркунанда ҳашаротларга қарши курашиш билан бир қаторда ғўза майдонларида учрайдиган ўта хавфли бўлган фитопатоген замбуруғларга (*Fusarium oxysporum*) ҳам қарши курашиш имконияти мавжудлиги асослаб берилган;

маҳаллий «Antibac-Uz» биопрепаратининг қишлоқ хўжалигида ғўза, картошка, лавлаги экинларида учровчи зараркунанда ҳашаротлар ва касалликларга қарши биологик самарадорлиги аниқланган;

Ғўза зараркунандаларига қарши курашда «Antibac-Uz» биопрепаратидан самарали фойдаланиш технологияси қишлоқ хўжалиги амалиётига тадбиқ этилган.

**Олинган натижаларнинг ишончлилиги.** Ҳар бир тадқиқот тажрибаси камида 3 маротабадан ўтказилган, бу эса ишончли ва барқарор натижаларнинг ўртача қийматини ҳисоблаб чиқиш имконини бергани билан асосланган. Тажриба маълумотларига статистик хато, ўртача, ишончлилик интерваллари ҳамда стандарт оғишларни ҳисоблаш STATISTICA 6.0 компьютер дастури ва стандарт усуллар ёрдамида бажарилган. Натижаларнинг статистик аҳамияти Стьюдент t-критерияси ёрдамида аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти маҳаллий *Bacillus thuringiensis* бактерияси штаммларининг токсонмик ўрни, морфо-культурал, биокимёвий, инсектицид ва антифунгал хусусиятларини таҳлил қилиш ҳамда олинган фундаментал билимларга асосланиб «Antibac-Uz» биопрепаратини яратишнинг тажриба-технологик регламентини ишлаб чиқиш, ҳамда, «Antibac-Uz» биопрепаратининг қишлоқ хўжалик ўсимликларига жуда катта иқтисодий зарар етказадиган зараркунанда ҳашаротлар, жумладан, кузги тунлам (*Agrotis segetum*), кўсак қурти (*Heliothis armigera*), ўргимчаккана (*Tetranychus urticde*), ғўза шираси (*Aphis gossypii*), колорадо кўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata*) ва фитопатоген микроорганизмларга (*Fusarium oxysporum* var. *vasinfectum*) қарши биологик самарадорлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти юқори биологик фаолликга эга бўлган, маҳаллий *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосида «Antibac-Uz» биопрепарати олиш технологиясини ишлаб чиқиш, табиий иқлим шароити турлича бўлган, зараркунанда ҳашаротлар ва касалликлар тарқалишига кўра фарқланадиган Бухоро, Жиззах, Сурхондарё, Қашқадарё ва Тошкент вилоятларида «Antibac-Uz» биопрепарати қишлоқ хўжалиги амалиётига жорий этиш синовларидан ўтказилганлиги билан белгиланган. Бу эса, атроф-муҳитга, қишлоқ хўжалиги агробιοценозидаги фойдали ҳашаротларга, иссиқ қонли ҳайвонлар ва инсонларга салбий таъсир кўрсатмайдиган, қишлоқ хўжалиги зараркунанда ҳашаротлари ва касалликларига қарши курашиш учун кўпфункционали биопрепарат ишлаб чиқаришга асос бўлиб хизмат қилиши мумкин.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосида кўпфункционали биопрепарат ишлаб чиқиш ва уни амалиётга тадбиқ этиш жараёнида олинган илмий натижалар асосида:

инсектицид хусусиятга эга бактериялар штамми учун Ўзбекистон Республикасининг Интеллектуал мулк агентлиги томонидан ихтиро патенти (15.05.2006. №IAP 03054.) олинган. Ушбу штамм sanoat шароитида юқори

биологик фаолликка эга бўлган инсектицид хусусиятли биопрепаратлар ишлаб чиқариш имконини берган;

қишлоқ хўжалиги амалиётига Бухоро, Жиззах, Сурхондарё, Қашқадарё ва Тошкент вилоятларида ғўзадаги зараркунанда ҳашаротларга қарши 2012–2016 йилларда «Antibac-Uz» биопрепарати жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2016 йил 7 декабрдаги 02/23-1267-сон маълумотномаси). Маҳаллий «Antibac-Uz» биопрепарати ғўзадаги кўсак қуртига қарши қўллаш натижасида пахта ҳосилдорлиги ошган, ҳамда кўшимча 1,1 ц/га ҳосил олишга ва рентабеллик даражаси 18% га ошишига имкон берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот ишининг асосий натижалари III Международная конференция Российского химического общества им.Д.И.Менделеева» (Россия, 2011, 2012), Международной научно-практической конференции «Перспективы и проблемы развития биотехнологии в рамках единого экономического пространства стран содружества (Республика Беларусь, 2005), «Региональной Центрально-азиатской международной конференции по химической технологии (Россия, 2012), «Повышение эффективности сельскохозяйственной науки в современных условиях» (Россия, 2015), Международная научно-практическая интернет-конференция «Наука, инновации и международное сотрудничество молодых ученых-аграриев» (Россия, 2016), «Прикладная экология и устойчивое развитие» посвященной 2700-летию города Карши (2005), «Высокие технологии и перспективы интеграции образования, науки и производства» (2006), «Problems of rational use and protection of biological resources of southern Aral sea region» (Nukus, 2006), «Актуальные проблемы обеспечения интеграции науки, образования и производства» (2008), «Microorganisms and the biosphere» MICROBIOS-2015 (2015), «Actual problems of innovative technologies in the development of chemical, petroleum-gas and the food-processing industries» (2016), «Проблемы современной микробиологии и биотехнологии» (2003), «Интеграция вузовской науки, производства и образования» (2007), «Ўзбекистон тупроқлари ва ер ресурслари: улардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш» (2008), «Актуальные проблемы инновационных технологий химической, нефтегазовой и пищевой промышленности» (2011), «V-съезд микробиологов Узбекистана» (2012), «Современные технологии переработки местного сырья и продуктов» (2015) апробациядан ўтган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича 1 та ихтиро патенти олинган, жами 37 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан 14 таси Ўзбекистон Республикасининг Олий аттестация комиссияси докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда, жумладан 13 таси республика ва 1 таси хорижий илмий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, олти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш қисмида** ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати, асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазибалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

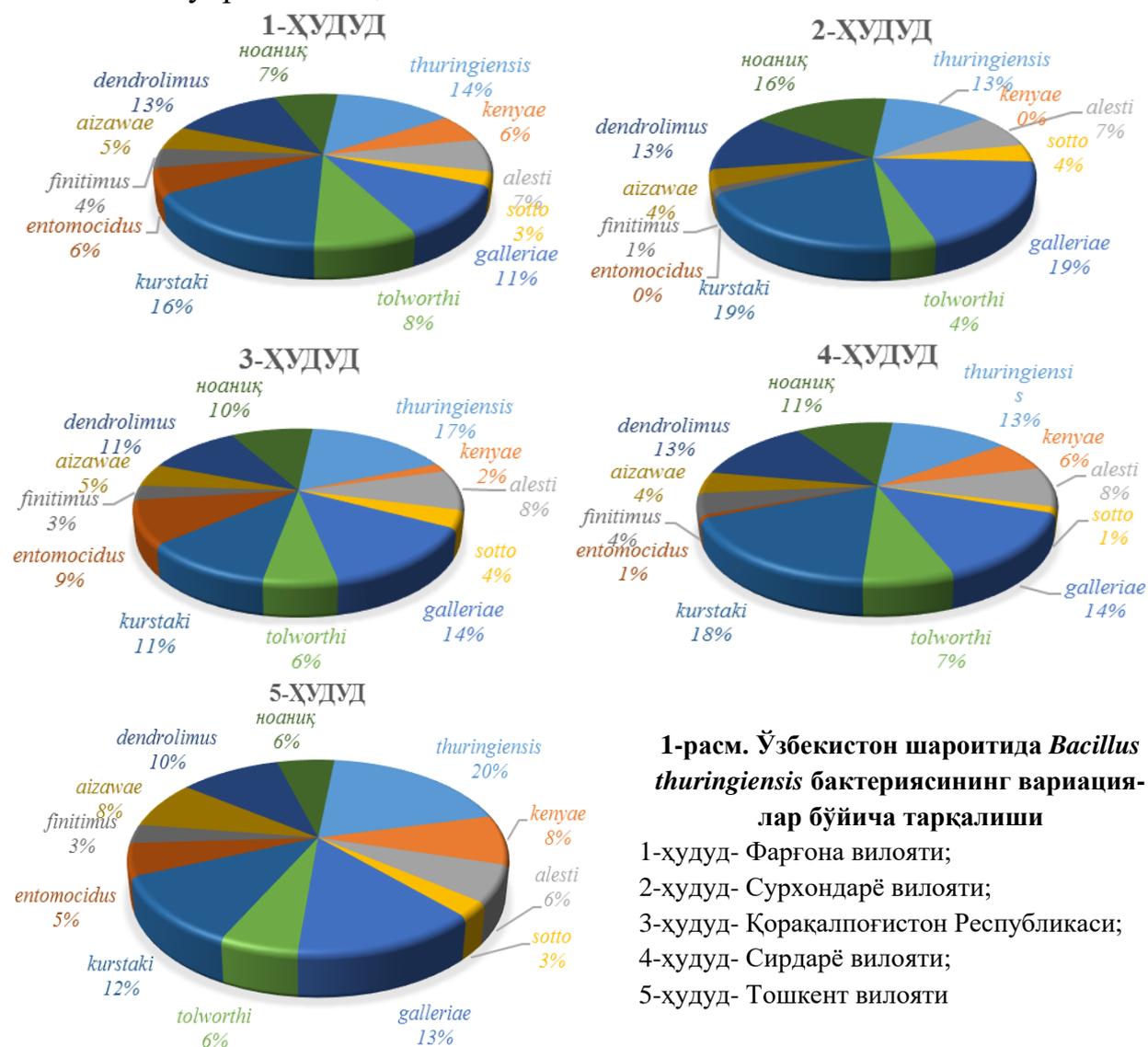
Диссертациянинг «**Қишлоқ хўжалик ўсимликларини зараркунанда ҳашаротлардан биологик химоя қилишда *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг роли**» деб номланган биринчи бобида *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг тарқалиши ва систематикаси, инсектицид фаоллиги, турли хил ҳашаротлар ва касалликларга қарши курашишдаги имкониятлари, унинг синтез қиладиган моддаларининг физик, ҳамда, биокимёвий хусусиятлари, *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида яратилган ва ишлаб чиқаришда кенг қўлланилаётган инсектицид ва ларвицид хусусиятга эга бўлган биопрепаратлар, улардан фойдаланиш шароитлари ва истиқболлари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «***Bacillus thuringiensis* бактерияси биологик хусусиятларини аниқлаш ва тажриба синовларини ўтказиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида *Bacillus thuringiensis* бактерияси штаммлари скрининги, уларнинг морфологик, физиологик ва биокимёвий хусусиятлари, штаммлардан спора-кристалларни ажратиш, кристалларни биокимёвий таҳлили, биопрепаратнинг ҳашаротларга ва фитопатоген организмларга қарши инсектицидлик ва антифунгал таъсирларини аниқлаш, лаборатория, дала ва ишлаб чиқариш тажрибаларини схематик жойлаштириш усуллари батафсил баён этилган.

Диссертациянинг «**Ўзбекистон шароитида *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг тарқалиши ва унинг аҳамияти**» деб номланган учинчи боби *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг Ўзбекистон шароитида тарқалиш қонуниятлари ва унинг қишлоқ хўжалиги учун аҳамиятли бўлган хусусиятларини ўрганишда олинган натижалар ҳақида маълумотлар келтирилган.

Биринчи маротаба Ўзбекистон шароитида бир қатор вилоятлар ва Қорақалпоғистон Республикаси мисолида *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг тарқалиш динамикаси аниқланган (1-расм). Скрининг натижасида, аниқ турга мансуб зараркунанда ҳашаротлар, ҳамда, дала майдонлари мисолида йиғилган намуналардан *Bacillus thuringiensis* бактериясига мансуб 1121 та изолятлар ажратилиб, уларнинг вариациялар бўйича тақсимланиши аниқланган (2-расм). Шунингдек, *Bacillus thuringiensis* бактериясининг ўрганилган объектларда учраш динамикаси аниқланган (3-расм). Жумладан, ўрганилган кузги тунламда 30%, кўсак қуртида 27%,

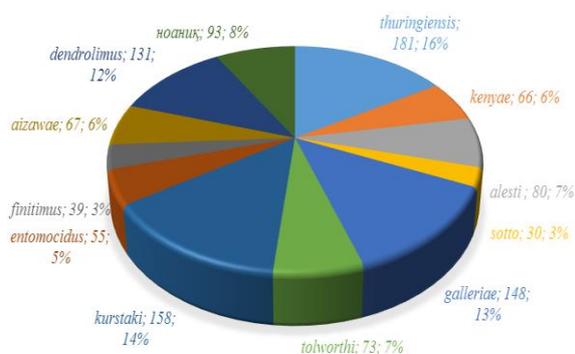
колорадо кўнғизидида 17%, ғўза майдонларида 17%, картошка майдонларида эса 9% гача учраши аниқланган.



1-расм. Ўзбекистон шароитида *Bacillus thuringiensis* бактериясининг вариациялар бўйича тарқалиши

- 1-худуд- Фарғона вилояти;
- 2-худуд- Сурхондарё вилояти;
- 3-худуд- Қорақалпоғистон Республикаси;
- 4-худуд- Сирдарё вилояти;
- 5-худуд- Тошкент вилояти

Ўзбекистон шароитида *Bacillus thuringiensis* бактериясининг энг кўп учрайдиган вариацияси сифатида *thuringiensis* Н-1 (16,1%), *kurstaki* Н-3а3б3с (14,0%), *galleriae* Н-5а5б (13,2%), *dendrolimus* (11,6%) вариациялари қайд этилган.



2-расм. Худудлар бўйича жами ажратилган *Bacillus thuringiensis* бактериясининг вариациялар бўйича тақсимланиши

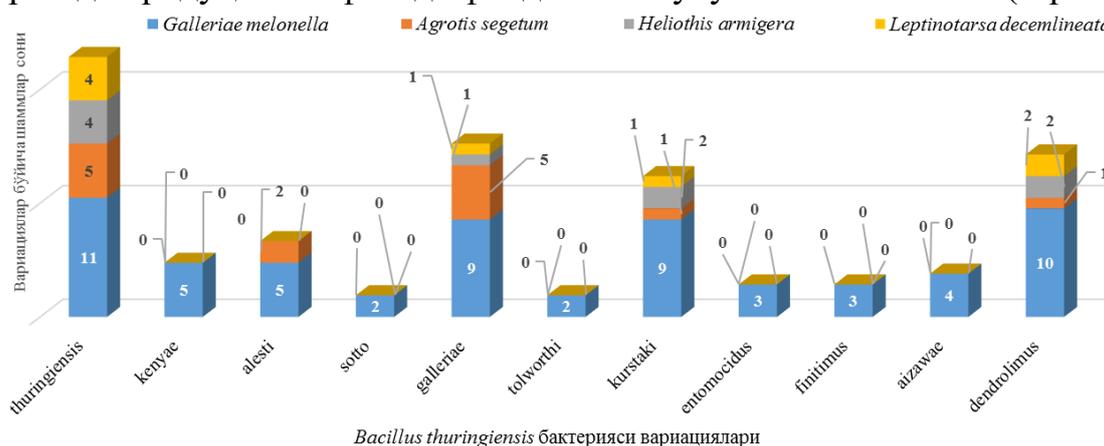
Шунингдек, ажратилган штаммлардан инсектицидлик хусусияти (LC<sub>90</sub> кўрсаткичи) бўйича сараланган 94 та штаммнинг 63 таси (67,0%) фақатгина мум куясига, 14 таси (14,8%) кузги тунламга, 9 таси (9,5%) кўсак қуртига, 8

таси (8,5%) колорадо кўнғизига қарши биологик фаоллик намоён этиши аниқланган (4-расм).



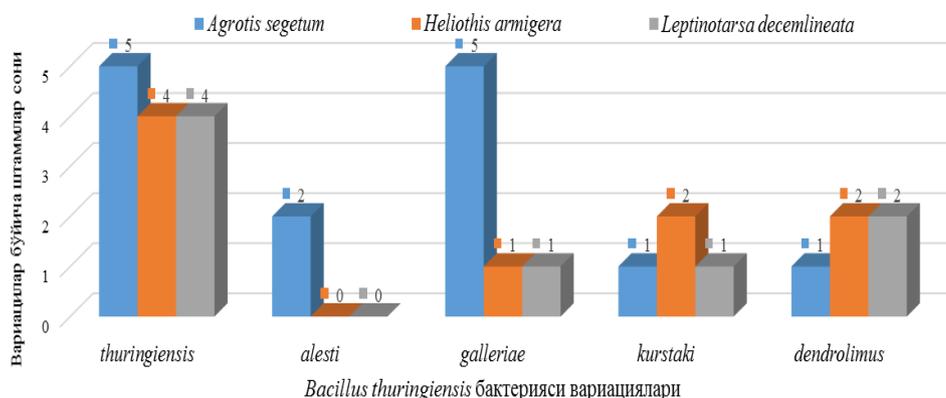
3-расм. *Bacillus thuringiensis* бактериясининг ажратилган объектларда учраш даражаси (изолятлар сони бўйича)

Мамлакатимизнинг 5 та ҳудудидан ажратилган, кузги тунлам, кўсак қурти ва колорадо кўнғизига қарши, LC<sub>90</sub> кўрсаткичи бўйича юқори биологик фаоллик намоён этган, *Bacillus thuringiensis* бактериясининг 5 та вариацияга мансуб, 31 та изолятларидан қишлоқ хўжалик экинларини зараркунанда ҳашаротлардан ҳимоя қилиш учун микробиологик биопрепаратлар ишлаб чиқаришда продуцент сифатида фойдаланиш учун тавсия этилган (5-расм).



*Bacillus thuringiensis* бактерияси вариациялари

4-расм. *Bacillus thuringiensis* бактерияси штаммларини инсектицид (LC<sub>90</sub>) хусусияти бўйича саралаш натижалари



*Bacillus thuringiensis* бактерияси вариациялари

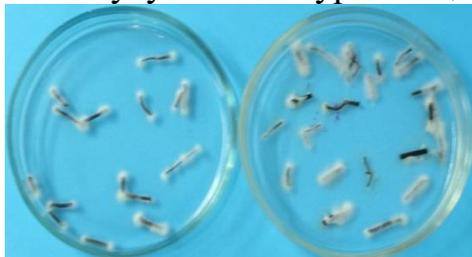
5-расм. Мақсаддаги ҳашаротларга нисбатан *Bacillus thuringiensis* бактерияси штаммларини инсектицид (LC<sub>90</sub>) хусусияти бўйича саралаш натижалари

Кейинги тадқиқотларда *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг 5 та вариацияга мансуб 31 та изолятнинг антифунгал

хусусияти тадқиқ этилиб, илк бор *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг антифунгал хусусияти кўрсатиб берилган. Ушбу бактериянинг антифунгал хусусияти фузариоз вилт касаллиги билан зарарланган ғўза ниҳолиларидан ажратилган *Fusarium oxysporum* var.*vasinfectum* замбуруғи (6-расм) изолятларини каттиқ озуқа муҳитида ўсиши пайтида лизис қилиш хусусиятига кўра аниқланган.



Касалланган ғўза ниҳоли  
(Бухоро-6 нави) →



Нам камера шароитида зарарланган ғўза ниҳолида илдиздан *Fusarium oxysporum* var.*vasinfectum* замбуруғининг ажралиб чиқиши →



Микологик тозаланган *Fusarium oxysporum* var.*vasinfectum* штамми

**6-расм. Зарарланган ғўза ниҳолидан (Бухоро-6 нави) *Fusarium oxysporum* замбуруғини ажратиш олиш тартиби**

Шунингдек, тадқиқотлар кўламини қисқартириш мақсадида антифунгал таъсир даражаси камида 70% бўлиши лозим деб белгиланган. Жумладан, *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis* энтомопатоген бактерияси штамларининг антифунгал хусусиятини ўрганиш учун LC<sub>90</sub> хусусияти бўйича сараланган 31 та изолят мисолида олиб борилган скрининг натижасида *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis* th12a (0,97±0,08) изоляти ҳамда M<sub>1th</sub> (0,90±0,06) коллекцион штамми истиқболли штаммлар сифатида тавсия этилган. Ўрганилган изолятларнинг аксарияти *Fusarium oxysporum* var.*vasinfectum* замбуруғи культураларининг ўсишини тўхтатиб қўйиши, ҳаво мицелийлари ривожлантирмаслиги ва бошқа хусусиятлари мавжудлигини намоён қилган. *Bacillus thuringiensis* бактерияси учун стандарт озуқа муҳити ҳисобланадиган пептонли озуқа муҳитида объектлар бирга ўстирилганда, кузатишнинг 3-кунда *Bacillus thuringiensis* бактерияси штамларининг ўсиш диаметри юқори бўлганлигини аниқланган (7-расм). Бунда *Fusarium oxysporum* замбуруғига қарши *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis* бактериясининг th12a изоляти, 45-M1th №СКБ-349 штаммига нисбатан юқорироқ кўрсаткич намоён этаётганлиги кузатилган.



*Bacillus thuringiensis*-th12a



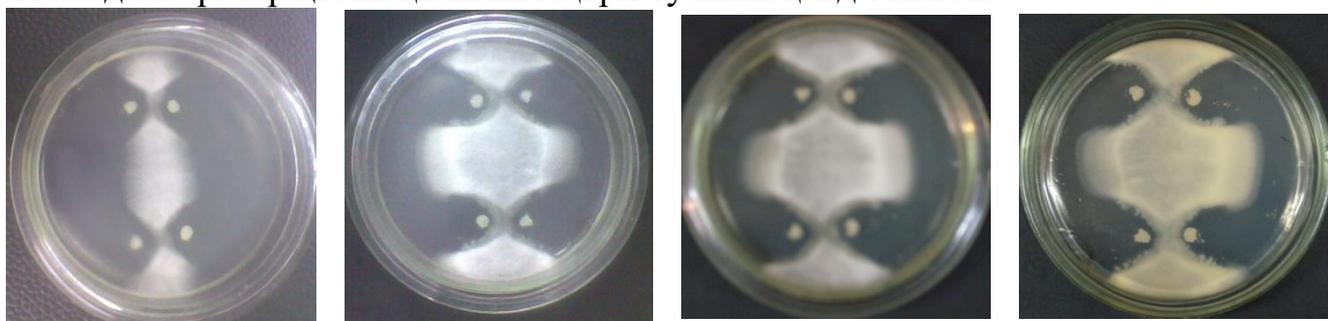
45-M1th №СКБ-349

**7-расм. Пептонли озуқа муҳитида штамларнинг *Fusarium oxysporum* (ўртада) замбуруғига қарши антифунгал фаоллиги**

Илмий манбалардан маълумки, микроорганизмларнинг антифунгал фаоллигини ўрганишда объектлар ўстириладиган озуқа муҳити ва ўстириш

шароитлари тадқиқот натижаларига кескин таъсир кўрсатади. Бу ҳолат скрининг бўйича олиб борилган ишларимизда ҳам кузатилди. 8-расмдан кўриниб турибдики, *Bacillus thuringiensis* штаммлари Чапек озуқа муҳитида ҳам *Fusarium oxysporum* штаммига нисбатан яққол антифунгал фаоллик намоён этмоқда.

Шу боисдан *Fusarium* замбуруғи учун стандарт озуқа муҳити ҳисобланадиган Чапек озуқа муҳитида ҳам скрининг ишлари олиб борилди (8-расм). Чапек озуқа муҳити ҳамда пептонли озуқа муҳитида ўстирилган *Fusarium oxysporum* замбуруғининг мицелий қаттиқлиги билан бир биридан фарқ қилиши, яъни пептонли озуқа муҳитида ярқироқ оқ рангда бўлган бўлса, Чапек озуқа муҳитида мицелий нисбатан қаттиқроқ ва оқимтир лойқароқ бўлиши кузатилган. Ушбу кузатишлар М.Кh.Sultanova (2011) олган натижаларига мос келади. Муаллифнинг олган натижаларига кўра *Fusarium oxysporum* замбуруғи озуқа муҳитига азот манбаи сифатида пептон,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$  ва  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  қўшилганда замбуруғнинг яхши ўсиши, ҳамда, конидиялар ва хламидоспоралар ҳосил қилиши юқори бўлиши қайд этилган.

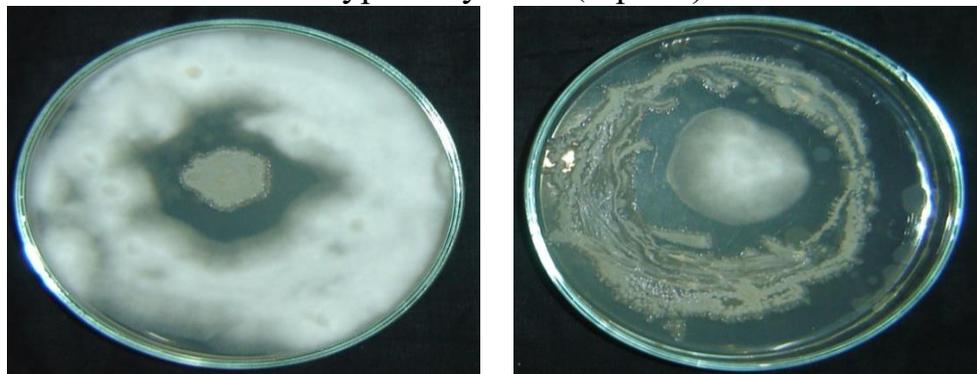


*Bacillus thuringiensis* - th12a

45-M1th №СКБ-349

8-расм. Чапек озуқа муҳитида штаммларнинг *Fusarium oxysporum* замбуруғига қарши антифунгал фаоллиги

Айниқса, озуқа муҳитига пептон қўшилганда макроконидиялар ҳосил бўлиши ошган. Фикримизча бу фитопатоген замбуруғнинг ўзига хос хусусиятларини тўлиқроқ намоён этишига олиб келади. Пептонли озуқа муҳитида *Bacillus thuringiensis* ва *Fusarium oxysporum* штаммларини газон қилиб экилган ҳолатида ҳам юқори даражадаги антифунгал хусусиятини намоён этганлигини кўриш мумкин (9-расм).



*Fusarium oxysporum* газон усулида экилган

*Bacillus thuringiensis* газон усулида экилган

9-расм. *Bacillus thuringiensis*-th12a штаммининг *Fusarium oxysporum* замбуруғига қарши антифунгал фаоллиги

Шу боисдан кейинги тадқиқотларда ушбу штаммларнинг асосий таъсир этувчиси бўлган кристалл-дельта-эндотоксинларни ажратиш ва уларнинг

*Fusarium oxysporum* замбуруғига қарши таъсирини ўрганиш бўйича тадқиқот ишлари *Fusarium* замбуруғи учун стандарт озуқа муҳити ҳисобланадиган Чапек озуқа муҳитида олиб борилди (1-жадвал). th12a штаммининг лизис қилиш зонасининг максимал кўрсаткичи (1,75мг/мл дельта-эндотоксин) 0,97 см, худди шу концентрацияда M<sub>1th</sub> штаммида эса 0,88 см бўлганлиги кузатилган.

1-жадвал

***Bacillus thuringiensis* бактерияси дельта-эндотоксинининг *Fusarium oxysporum* замбуруғига қарши антифунгал фаоллиги**

Дельта-эндотоксин концентрацияси (мг/мл)	Культуралар	
	th12a	45-M1th №СКБ-349
	лизис зонаси (см)	
0,1	0,12±0,01	0,8±0,02
0,5	0,28±0,01	0,25±0,02
0,75	0,35±0,02	0,32±0,03
1,0	0,35±0,02	0,32±0,02
1,5	0,78±0,03	0,66±0,04
1,75	0,97±0,08	0,88±0,07
2,0	0,84±0,08	0,86±0,05
2,5	0,66±0,05	0,70±0,06
3,0	0,50±0,04	0,46±0,03



**Вегетацион ривожланишининг 4-куни**

Назорат (кимёвий), тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, чигитга П-4 (65%) сус.к.билан ишлов берилган

Тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, чигитга δ-эндотоксин билан ишлов берилган (штамм th12a, 1,75мг/мл)

Тупроқ *F.oxysporum* билан зарарлантирилган, чигитга ВеТаPro препарати билан ишлов берилган (микробиологик андоза)

Чигитга δ-эндотоксин билан ишлов берилган (штамм th12a, 1,75мг/мл), зарарланмаган тупроқ

Назорат (Чигитга оддий сув билан ишлов берилган), зарарланмаган тупроқ

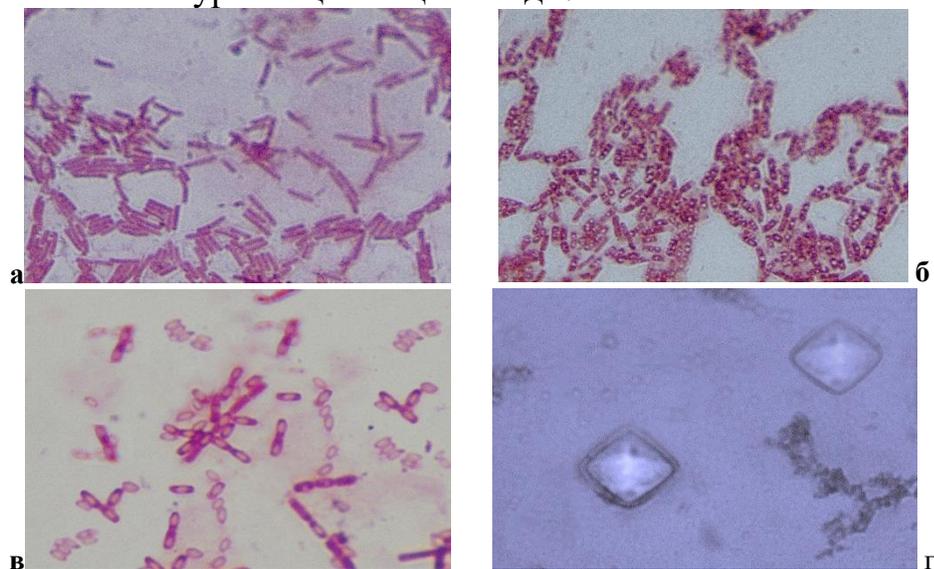


**Вегетацион ривожланишининг 10-куни**

**10-расм. Наманган-77 навли гўза ривожланишига δ-эндотоксиннинг таъсири**

Ушбу натижалар кичик лизиметрик усулда амалга оширилган тадқиқотларда ҳам ўз тасдиғини топган (10-расм). Жумладан, чигитга  $\delta$ -эндотоксин билан ишлов берилган зарарланмаган тупроқда 50 та чигитдан униб чиққан ниҳоллар 45 тупни (90%) ташкил этган, яъни назоратга нисбатан 6% юқори эканлиги аниқланган. Шунингдек, тупроқ *Fusarium* замбуруғи билан сунъий зарарлантирилиб, уруғлар  $\delta$ -эндотоксин билан ишлов берилган вариантда униб чиққан майсалар 40 тупни (80%), яъни назоратга (П-4 (65%) сус.к.) нисбатан 8% га юқори бўлганлиги аниқланган. Шу боисдан келгуси ишларда *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis*-th12a изоляти (штамми) тадқиқотнинг асосий объекти сифатида танлаб олинган.

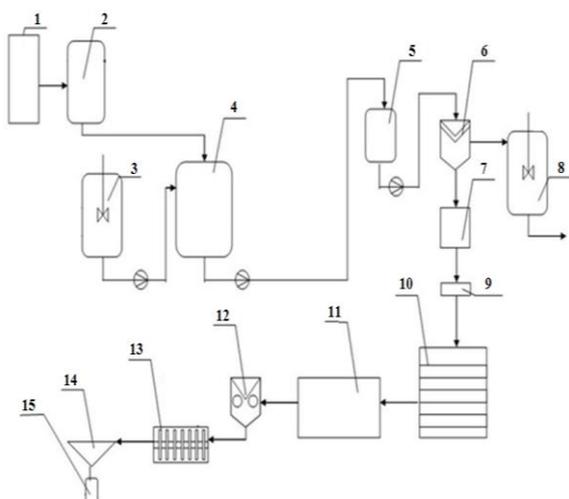
*Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis*-th12a штаммининг (11-расм) морфо-культурал хусусиятлари - вегетатив хужайраси битта ёки 2-4 та, баъзан 2-6 тагача бўлган қисқа занжирсимон кўринишда, хужайра шакли таёқчасимон, ҳаракатчан, граммусбат. Пептонли агарда бир кун ўсган хужайранинг ўлчами 2,5-3,0×0,8-0,9 мкм дан 2,8-4,3×1,0-1,9 мкм гача, 3 кун ўстирилганда, овалсимон спора ҳосил қилади. Споранинг жойлашиши субтерминал, ўлчами 1,1-1,3×0,8-0,9 мкм дан, 1,5-1,9×0,8-1,4 мкм гача. Кристаллар ўлчами ўртача 1,1×1,3 мкм атрофида бўлиб, бунда ромбсимон кўринишли кристаллар 1,8×2,2 мкм, кубиксимон кристаллар 0,5×0,5 мкм, баъзан нотўғри шаклли 1,4×1,7 мкм ўлчамли кристаллар ҳосил қилади. Биокимёвий хусусиятлари - 28-30°C ҳароратда, пептонли агарда ўстирилган культура 48 соатдан кейин оқиш-сарғиш, ясси колония ҳосил қилади. Колониялар нотекис қиррали, юза томони жуда кичик донсимон, диаметри 18-24 мм. Штаммларнинг ўсиб, ривожланиш ҳарорати диапазони 20-38°C, Мўътадил ҳарорат 28-30°C. Озуқа муҳитидаги мўътадил рН кўрсаткичи 6,8-7,4. Пептонли суюқ озуқа муҳитида ўстирилганда 24 соатдан кейин культурал суюқлик сиртида парда ҳосил қилади. Ўстиришнинг 4-5 кунларида желатинни суюлтиради. Казеинни парчалаб, сутни 24-26 соатда ишқорлаштириб, пептонлаштиради. Кейин нордонлашиб, лакмус қоғозини рангсизлантиради. Крахмални ўзлаштиради, цитратлардан фойдаланади, пигмент ва уреаз ҳосил қилмайди.



11-расм. *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis* - th12a штаммининг вегетатив хужайраси (а), хужайрада спораларнинг ҳосил бўлиши (б), спора-кристаллнинг ажралиши (в) ва кристалл токсини (г)

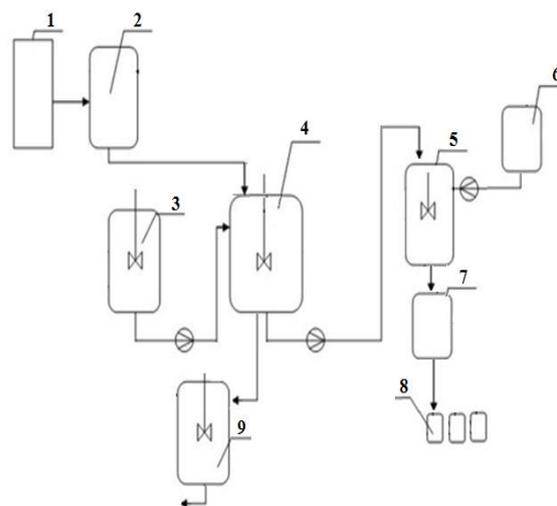
Нитрит ва нитрат ионлари реакциясига муносабати ижобий. Нитратларни нитритларга айлантиради. Индол, водород сульфид, лактоза ва маннитдан фойдаланмайди. Глюкоза, манноза, сахароза, мальтозани ўзлаштиради.

Диссертациянинг «Маҳаллий *Antibac-Uz* биопрепарати ишлаб чиқариш технологияси» деб номланган тўртинчи боби *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосида инсектицид биопрепарат ишлаб чиқариш технологиясига бағишланган. Тадқиқотларда инсектицид биопрепарат олишда продуцент сифатида *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis-th12a* штаммидан фойдаланилган ва асосий ишлаб чиқаришнинг технологик кўрсаткичлари аниқланган (ўстириш давомийлиги- 72 соат, pH-7,4; муҳитни нейтраллаштириш эритмаси-0,1% ли NaOH; ҳаво сарфи 0-24 соат -0,5м<sup>3</sup>/мин.; 24-72 соат -0,2м<sup>3</sup>/мин). Жумладан, ишлаб чиқариш саноати учун озуқа муҳити таркиби танланган (%: озуқа ачитқиси экстракти-1,0; картошка крахмали-2,0; меласса -0,5; MgSO<sub>4</sub>×7H<sub>2</sub>O-1,0; K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>-1,5; (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>-2,0; NaCl-0,05) ҳамда қуруқ ва суюқ (1-2-чизма) шаклдаги инсектицид биопрепарат ишлаб чиқариш учун тажриба ишлаб чиқариш технологик регламенти ишлаб чиқилган.



**1-чизма. Қуруқ «Antibac-Uz» биопрепаратини ишлаб чиқаришнинг намунавий чизмаси**

1-лаборатория, 2-экув материали тайёрлаш курилмаси, 3-озуқа муҳитини стерилизация қилиш курилмаси, 4-ферментёр, 5-дозатор №1, 6-ачитки сепаратори, 7-дозатор №2, 8-зарарсизлантириш идиши, 9- музлатиш учун идишлар, 10-музлатиш курилмаси, 11-сублимацион куритиш курилмаси, 12-майдалаш тегирмони; 13-аралаштириш курилмаси, 14-дозаторли бункер, 15-кадоқлаш копи.



**2-чизма. Суюқ «Antibac-Uz» биопрепаратини ишлаб чиқаришнинг намунавий чизмаси**

1-лаборатория, 2-экув материали тайёрлаш курилмаси, 3-озуқа муҳитини стерилизация қилиш курилмаси, 4-ферментёр, 5-маҳсулотни йиғиш бункери, 6-7-дозаторлар, 8-маҳсулотни кадоқлаш идишлари, 9-зарарсизлантириш идиши

Ушбу ишлаб чиқилган технология кенг миқёсда ишлаб чиқаришга жорий қилинса мамлакатимизда зарарқунанда ҳашаротларга қарши юқори самарали, маҳаллий, импорт ўрнини босувчи, экспортга мўлжалланган ва экологик тоза биопрепарат ишлаб чиқариш имкониятини беради.

Диссертациянинг «Маҳаллий «Antibac-Uz» биопрепаратининг зарарқунанда ҳашаротларга қарши инсектицид фаоллиги» деб

номланган бешинчи боби маҳаллий «Antibac-Uz» микробиологик биопрепаратининг турли хил зараркунанда ҳашаротлар ва микробиологик касалликларга қарши биологик самарадорлигини аниқлашга бағишланган. Маълумки, қишлоқ хўжалиги амалиётида зараркунанда ҳашаротларга қарши асосан кимёвий препаратлардан фойдаланилмоқда, бу эса ҳашаротларнинг пестицидларга нисбатан чидамли авлодларининг вужудга келиши, инсонлар ва иссиқ қонли ҳайвонлар организмида кескин салбий оқибатлар ҳосил бўлишига олиб келмоқда. Шу боисдан, экологик тоза, танлаб таъсир этиш хусусиятига эга бўлган биопрепаратлар асосида зараркунандаларга қарши курашиш муҳим аҳамият касб этади. Қишлоқ хўжалиги амалиётига жорий этиш тажрибалари асосида, «Antibac-Uz» микробиологик биопрепаратининг мақбул меъёрий сарфи аниқланган. Жумладан, «Васила-Оқила» фермер хўжалигида «Antibac-Uz» биопрепарати кўсак қуртининг I-авлодига қарши 4,0-5,0 л/га миқдорида қўлланилганда, ҳисобнинг 3-куни, мувофиқ равишда, 25,4-33,9%; 7-куни 60,5-65,0%; 14-куни 77,4-86,5% биологик самарадорликни ташкил қилганлиги аниқланган (2-жадвал).

## 2-жадвал

### Ғўзада «Antibac-Uz» биопрепаратини кўсак қуртининг I-авлодига қарши биологик самарадорлиги

(Қишлоқ хўжалигига жорий этиш тажрибаси, Сурхондарё вилояти, 2016)

№	Вариантлар	Пре- парат сарфи	100 та ўсимликдаги кўсак қуртининг сони, дона (кунлар бўйича)				Самарадорлик, % (кунлар бўйича)		
			Ишловга қадар	Ишловдан кейин			3	7	14
3	7	14							
Музработ тумани, «Васила-Оқила» фермер хўжалиги, май-июнь, ОВХ-600									
1.	Назорат (ишловсиз)	-	9,3	10,6	14,0	15,6	-	-	-
2.	Ципи 25% (андоза) эм.к.	0,3 г/га	15,0	5,0	3,3	3,0	70,7	85,4	88,0
3.	Antibac-Uz	4,0 л/га	10,6	9,0	6,3	4,0	25,4	60,5	77,4
4.	Antibac-Uz	5,0 л/га	13,3	10,0	7,0	3,0	33,9	65,0	86,5
ЭКФ <sub>05</sub> =							8,3	4,3	6,6
Музработ тумани, «Элдор Ибрагимов» фермер хўжалиги, май-июнь, ОВХ-600									
1.	Назорат (ишловсиз)	-	11,0	11,6	14,3	16,6	-	-	-
2.	Ципи 25% (андоза) эм.к.	0,3 г/га	9,6	3,6	1,6	1,3	64,4	87,1	91,0
3.	Antibac-Uz	4,0 л/га	8,0	7,0	3,0	2,3	17,0	51,9	80,9
4.	Antibac-Uz	5,0 л/га	12,0	9,3	5,6	3,0	26,5	64,1	83,4
ЭКФ <sub>05</sub> =							9,0	6,3	4,3

«Элдор Ибрагимов» фермер хўжалигида синовдан ўтказилганда, кузатишнинг 7, 14-кунлари мос равишда 51,9-64,1%; 80,9-83,4% самарадорликни ташкил этди. Демак, кўсак қуртининг I-авлодига қарши «Antibac-Uz» биопрепаратини гектарига 4,0-5,0 литр ҳисобида ишлов берилганда, ҳар иккала фермер хўжалигидан олинган натижалар деярли бир-бирини тасдиқловчи самарадорликка эришилган. Шундай қилиб, 2016 йилда ғўза экинида 3 та вилоят туман фермер хўжаликларидан олиб борилган ишлаб чиқаришга жорий этиш тажрибаси натижаларида бир-бирини тасдиқловчи маълумотлар олинган. «Antibac-Uz» биопрепарати кўсак қуртининг III-авлодига қарши 4,5-5,0 л/га миқдорида қўлланилганда, кузатишнинг 14-

кунида мос равишда 74,5-83,6% биологик фаоллик кўрсатганлиги аниқланган. Шунингдек, «Antibac-Uz» биопрепарати, *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосидаги Beta Pro (Австрия) биопрепаратидан биологик фаоллиги (83,1%) жихатидан қолишмаслиги кўрсатиб берилган (3-жадвал). Ғўзада кўсак куртининг III-авлодига қарши «Antibac-Uz» биопрепаратини 5,0 л/га миқдорида, кўсак куртининг кичик ёшларига ҳамда биринчи ишловдан кейин 5-6 кун ўтказиб, янги чиққан куртларга қарши иккинчи маротаба биопрепарат билан ишлов бериш тавсия этилган.

3-жадвал.

**«Antibac-Uz» биопрепаратининг кўсак куртини III-авлодига қарши самарадорлиги**  
(Қишлоқ хўжалиги амалиётига жорий этиш тажрибаси, Жиззах вилояти, Зарбдор тумани, «Қамола» фермер хўжалиги, август, 2014 й, 200 л/га, ОВХ-600)

№	Вариантлар	Пре- парат сарфи	100 дона ғўза ўсимлигидаги куртлар сони, дона				Биологик самарадорлик, % (кунлар бўйича)		
			Ишловга қадар	Ишлов берилгандан кейинги кунлар			3	7	14
				3	7	14			
1.	Назорат (ишловсиз)	-	12,3	14,6	17,3	15,0	-	-	-
2.	Ципи, 25% эм.к. (андоза)	0,3 л/га	14,0	7,6	3,6	2,0	55,1	81,7	88,2
3.	Beta Pro (андоза)	160 г/га	16,0	11,0	5,3	3,3	39,4	76,4	83,1
4.	«Antibac-Uz»	4,5 л/га	10,6	8,0	4,6	3,3	36,4	69,1	74,5
5.	«Antibac-Uz»	5,0 л/га	15,0	10,6	5,3	3,0	40,5	74,5	83,6
ЭКФ <sub>0,5</sub> =							1,3	2,4	0,4

«Antibac-Uz» биопрепаратининг картошка ўсимлигидаги энг хавфли, кемириб озиқланадиган зараркунанда ҳашаротлардан бири бўлган, колорадо кўнғизига (*Leptinotarsa decemlineata*) қарши биологик самарадорлиги, ўхшаш типдаги биопрепаратга нисбатан аниқланган (4-жадвал). Жумладан, «Битоксибациллин» биопрепарати («Сиббиофарм», Россия) гектарига 3,5 кг/га миқдорида қўлланилганда, кузатишнинг 14-кунида колорадо кўнғизи ва личинкаларига нисбатан мос равишда 42.6-79.6%, 4,0 кг/га миқдорида эса 55,2-84,5% биологик самара берган. Колорадо кўнғизи ва личинкаларига қарши «Antibac-Uz» биопрепарати 5,0-6,0 л/га миқдорида қўлланилганда кузатишнинг 14-кунида мос равишда 61,5-77,4 ҳамда 65,2-85,6% биологик самара бериб, кузатишнинг 21-кунида «Битоксибациллин» (4.0 кг/га) биопрепаратига нисбатан 1,9% юқори самарадорлик кўрсатиши аниқланган.

Шунингдек, Тошкент вилояти, «Шалола Юсупов Агро» фермер хўжалигида биологик самарадорлик дала ва қишлоқ хўжалиги амалиётига жорий этиш тажрибалари асосида аниқланган (5-жадвал). Бунда «Antibac-Uz» биопрепарати билан 5,0 л/га миқдорида колорадо кўнғизига қарши ишлов берилганда кузатишнинг 3, 7, 14, 21-кунлари мос равишда 6,6; 31,6; 44,8; 37,5% биологик самара берган бўлса, 6.0 л/га миқдорида эса мос равишда 38.2; 41.9; 56.0; 48.1% биологик самара қайд этилган. Биопрепаратнинг ушбу миқдорлари колорадо кўнғизининг личинкаларига қарши биологик самарадорлиги кўнғизларга нисбатан юқори бўлганлиги қайд этилган.

«Antibac-Uz» биопрепарати 5.0 л/га миқдорида колорадо кўнғизи личинкаларига қарши қўлланилганда кузатишнинг 3, 7, 14, 21-кунлари

самарадорлик 35,4; 54,7; 56,7; 68,8% ташкил этган бўлса, 6.0 л/га ҳисобида ишлов берилганда самарадорлик 3,7,14, 21-кунлари личинкаларга қарши 42,4; 75,0; 86,3; 84,6% ни ташкил этганлиги аниқланган.

4-жадвал.

**Колорадо қўнғизига қарши *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосидаги биопрепаратларнинг биологик самарадорлиги**

(Жиззах вилояти, Пахтакор тумани, «Асил пахта» фермер хўжалиги)

№	Вариантлар	Препарат сарфи	Ўртача 1 та ўсимликдаги хашаротлар сони, дона (кунлар бўйича)				Самарадорлик, % (кунлар бўйича)				
			Ишловга қадар	3	7	14	21	3	7	14	21
Дала тажрибаси, август, 2011 йил, ОВТ-1200, 500 л/га. 2-марта ишлов											
Қўнғизларга											
1	Назорат (ишловсиз)	-	5,3	6,6	9,3	11,3	9,0	-	-	-	-
2	Моспилан 20% н.кук. (андоза)	0,025кг/га	8,3	5,6	2,6	2,0	3,0	45,8	81,8	88,6	78,7
3	Битоксибациллин, н.кук. (андоза)	3,5 кг/га	7,6	7,3	9,0	9,3	8,0	22,9	32,4	42,6	38,0
4	Битоксибациллин н.кук. (андоза)	4,0 кг/га	9,0	8,0	8,6	8,6	8,3	28,6	45,6	55,2	45,8
5	Antibac Uz	5,0 л/га	8,3	8,0	7,6	6,8	6,3	22,4	47,8	61,5	55,4
6	Antibac Uz	6,0 л/га	11,2	10,8	9,2	8,3	8,0	22,5	53,0	65,2	57,9
ЭКФ <sub>0,5</sub> =								4,3	9,3	7,4	5,3
Личинкаларга											
1	Назорат (ишловсиз)	-	30,3	38,0	47,3	56,1	40,6	-	-	-	-
2	Моспилан 20% н.кук. (андоза)	0,025 кг/га	38,6	11,3	7,0	4,0	8,3	76,6	88,3	94,4	83,9
3	Битоксибациллин н.кук. (андоза)	3,5 кг/га	27,3	22,3	15,3	10,3	10,0	34,8	64,1	79,6	72,6
4	Битоксибациллин н.кук. (андоза)	4,0 кг/га	42,0	28,3	18,0	12,0	13,0	46,2	72,5	84,5	76,9
5	Antibac Uz	5,0 л/га	39,2	32,6	21,3	16,4	15,8	33,6	65,1	77,4	69,9
6	Antibac Uz	6,0 л/га	42,4	22,6	18,0	11,3	12,0	57,5	72,8	85,6	78,8
ЭКФ <sub>0,5</sub> =								10,0	7,3	3,3	6,0

Қишлоқ хўжалиги амалиётига жорий этиш тажрибаларида ҳам ушбу қонуният сақланиб қолганлиги аниқланган. Жумладан, катта ёшли қўнғизларга қарши 5,0 л/га миқдорида қўлланилганда, кузатишнинг 3, 7, 14-кунлари мос равишда 35,8; 41,0; 51,8%, 6.0 л/га миқдорида ишлов берилганда эса мос равишда 50,4; 42,6; 57,0% биологик самарадорлик кўрсатганлиги аниқланган. Биопрепарат колорадо қўнғизининг личинкаларига қарши 5,0 л/га миқдорида қўлланилганда, кузатишнинг 3, 7, 14-кунлари мос равишда 37,2; 66,5; 70,5%, 6.0 л/га миқдорида ишлов берилганда эса мос равишда 48,0; 74,5; 85,8% биологик самарадорлик қайд этилган.

2013 йилда Бухоро вилояти, Ромитан тумани пахта майдонларида олиб борилган тадқиқотларда ғўза ниҳолларининг фузариоз вилт касаллиги билан кучли зарарлангани аниқланган. Жумладан, фузариоз вилт касаллиги билан зарарланиш «Ёқуб Шайх» фермер хўжалиги ғўза майдонларида 37,0-54,3%; «Шарифтош» фермер хўжалигида 33,0-60,3% ва «Акром Нарзи Адҳам» фермер хўжалигида 28,0-51,4% ни ташкил этганлиги аниқланган. Бу

касалликка қарши «Antibac Uz» биопрепаратининг ғўза чигити унувчанлиги дала тажрибалари асосида олиб борилган.

5-жадвал.

**Колорадо кўнғизига қарши «Antibac-Uz» биопрепаратининг самарадорлиги**  
(Тошкент вилояти, «Шалола Юсупов Агро» фермер хўжалиги)

№	Вариантлар	Пре- парат сарфи, л/га	Ўртача 1 та ўсимликдаги ҳашаротлар сони, дона (кунлар бўйича)					Биологик самарадорлик, % (кунлар бўйича)					
			Ишловга кадар	1	3	7	14	21	1	3	7	14	21
Дала тажрибаси, август-сентябрь, 2013 йил, ОВТ-1200, 400 л/га. 2-марта ишлов													
Кўнғизларга													
1.	Назорат (ишловсиз)	-	2,5	2,5	3,0	3,0	3,4	3,0	-	-	-	-	-
2.	Моспилан 20% н.кук. (андоза)	0,025	3,5	2,0	1,3	0,6	0,5	0,6	42,5	69,5	85,7	89,9	85,7
3.	Antibac Uz	5,0	4,0	4,0	3,5	3,3	3,0	3,0	0,0	6,6	31,6	44,8	37,5
4.	Antibac Uz	6,0	2,7	2,5	2,0	1,9	1,6	1,7	7,4	38,2	41,9	56,0	48,1
ЭКФ <sub>0,5</sub> =										9,6	8,5	7,3	5,3
Личинкаларга													
1.	Назорат (ишловсиз)	-	27,3	29,6	35,5	41,0	33,6	21,0	-	-	-	-	-
2.	Моспилан 20 % н.кук. (андоза)	0,025	34,5	23,0	15,0	6,5	3,6	2,0	38,4	66,5	87,4	91,5	92,4
3.	Antibac Uz	5,0	25,0	25,0	21,0	17,0	13,3	6,0	0,0	35,4	54,7	56,7	68,8
4.	Antibac Uz	6,0	19,5	18,0	14,6	7,3	3,3	2,3	14,8	42,4	75,0	86,3	84,6
ЭКФ <sub>0,5</sub> =										7,2	10,6	8,7	7,1
Қишлоқ хўжалиги амалиётига жорий этиш тажрибаси, август-сентябрь, 2014 йил, ОВТ-1200, 400 л/га. 2-маротаба ишлов													
Кўнғизларга													
1.	Назорат (ишловсиз)	-	3,3	3,3	4,6	5,0	5,3	4,0	-	-	-	-	-
2.	Моспилан 20% н.кук. (андоза)	0,025	2,6	1,6	1,3	0,6	0,3	0,3	38,8	64,7	85,3	92,7	91,3
3.	Antibac Uz	5,0	4,0	4,0	3,6	3,6	3,0	2,6	0,0	35,8	41,0	51,8	46,8
4.	Antibac Uz	6,0	2,3	2,0	1,6	2,0	1,6	1,3	12,0	50,4	42,6	57,0	54,3
ЭКФ <sub>0,5</sub> =										9,6	4,4	5,6	4,3
Личинкаларга													
1.	Назорат (ишловсиз)	-	18,5	20,3	26,0	33,5	45,3	34,0	-	-	-	-	-
2.	Моспилан 20% н.кук. (андоза)	0,025	29,3	23,5	11,0	6,3	7,6	8,3	26,9	73,2	88,5	89,4	84,5
3.	Antibac Uz	5,0	17,0	17,0	15,0	10,3	12,3	9,6	8,8	37,2	66,5	70,5	69,2
4.	Antibac Uz	6,0	26,0	24,0	19,0	12,0	9,0	10,6	15,8	48,0	74,5	85,8	77,8
ЭКФ <sub>0,5</sub> =										9,4	8,1	4,3	5,1

Натижада туксизлантирилган Бухоро-6 навли ғўза уруғига биопрепарат 8,0 л/т ҳисобида 20 л сувга аралаштириб ишлов берилганда биологик самарадорлиги 45,7% бўлган бўлса, 7,0 л/т ҳисобида 42,3% бўлганлиги аниқланган (6-жадвал). Бунда андоза сифатида ишлаб чиқаришда кенг

қўлланилиб келаётган П-4, 65% с.к. уруғдорининг биологик самарадорлиги 70,1% бўлганлиги қайд этилган.

**6-жадвал.**

**«Antibac Uz» биопрепаратининг ғўзада фузариоз касаллигига қарши биологик самарадорлиги**

(Дала тажрибаси, Бухоро вилояти, «Ёқуб Шайх» фермер хўжалиги, апрел, 2013 й.)

Тажриба вариантлар	Дори сарфи	Ниҳолнинг			Биологик самарадорлик, %
		униб чиқиш тезлиги, %	униб чиқиши, %	касалланиши, %	
Назорат (ишловсиз)	-	60,2	69,2	45,3	-
П-4, 65% с.к. (андоза)	4,0 л/т	73,4	79,7	13,5	70,1
Antibac Uz	7,0 л/т	70,0	74,3	26,1	42,3
Antibac Uz	8,0 л/т	72,1	77,8	24,6	45,7
ЭКФ <sub>0,5</sub> =					3,8

Ғўза ниҳолларининг униб чиқиши андозага нисбатан кескин фарқ қилмаслиги (7,0л/т - 74.3%, 8.0л/т - 77.8%) кузатилган бўлса, назорат вариантга нисбатан самарадорлик 8,6% юқори бўлгани аниқланган. Ғўзада фузариоз касаллиги назорат вариантыда 45,3% бўлган бўлса, «Antibac-Uz» биопрепарати тоннасига 8,0 л қўлланилганда эса касалланиш 24,6% биологик самарадорлик эса 45,7% ни ташкил этганлиги қайд этилган. Ғўзанинг вегетацион фазаларида фузариоз вилт касаллигининг ниҳолларда ривожланишига қарши биопрепарат билан 6.0-7.0 л/га миқдорида 600 л ишчи суюқлик ҳисобида ишлов берилганда мувофиқ равишда шоналаш даврида 39,2-44,6%, кўсак тугишда 37,1-50,4%, пишишда 45,8-47,0% биологик самара берганлиги аниқланган (7-жадвал).

**7-жадвал.**

**Ғўзада фузариоз вилт касаллигига қарши «Antibac-Uz» биопрепаратининг самарадорлиги**

(Дала тажрибаси, Бухоро вилояти, «Ақром Нарзи Адҳам» фермер хўжалиги, май, 2013 й.)

Тажриба вариантлари	Дори сарфи, л/га	Ўсимликларнинг фазалар бўйича фузариоз вилт касаллиги билан зарарланиши, %			Биологик самарадорлик, %		
		Шоналаш	Кўсак тугиши	Пишиш	Шоналаш	Кўсак тугиши	Пишиш
Назорат (ишловсиз)	-	18,6	24,8	40,6	-	-	-
Antibac Uz	6,0	11,3	15,6	22,0	39,2	37,0	45,8
Antibac Uz	7,0	10,3	12,3	21,5	44,6	50,4	47,0
ЭКФ <sub>0,5</sub> =					3.6	8.2	2.1

«Antibac-Uz» биопрепаратини фузариоз вилт касаллигига қарши курашишда асосий дори воситаси сифатида қайд этиб бўлмасда, аммо, биопрепаратнинг ушбу хусусиятидан иккиламчи таъсир этувчи ёки инсектицид хусусиятидан фойдаланиш давомида фузариоз вилт касаллигининг пайдо бўлиш хавфига қарши қўшимча профилактик восита сифатида қўллаш мумкинлиги эътироф этилган.

**Диссертациянинг «Antibac-Uz» биопрепаратининг агробιοценоздаги баъзи фойдали энтомофагларга таъсири»** деб номланган олтинчи боби «Antibac-Uz» биопрепаратининг ғўза агробιοценозидаги хонқизи ва олтинкўз каби фойдали энтомофагларга салбий таъсирини аниқлаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган. Жумладан, Қашқадарё вилояти, «А.Холбоев»

фермер хўжалигида кўсак куртига қарши «Antibac-Uz» биопрепарати 4,0-5,0 л/га миқдорида қўлланилган майдонларда ғўза биоценозидаги асосий энтомофаглардан олтинкўз ва хонқизининг динамикаси аниқланган (8-жадвал).

8-жадвал

Ғўза биоценозида «Antibac-Uz» биопрепаратининг энтомофаглар нуфузига таъсири  
(Қашқадарё вилояти, «А.Холбоев» фермер хўжалиги, июль, 2016 й.)

№	Тажриба вариантлари	Препарат сарфи, л/га	100 та ўсимликдаги энтомофагларнинг сони											
			Ишловгача (дона)			Ишловдан кейинги кунлар (дона)								
			Олтин кўз	Хон қизи	Жами	5			10			15		
						Олтин кўз	Хон қизи	Жами	Олтин кўз	Хон қизи	Жами	Олтин кўз	Хон қизи	Жами
1	Назорат, ишловсиз	-	59,6	24,3	83,9	76,0	28,6	104,6	74,0	30,3	104,3	76,3	37,0	113,3
2	Ципи, 25% э.к. (андоза)	0,4	67,5	29,3	96,8	33,3	7,0	37,3	14,0	3,0	17,0	11,6	2,0	13,6
3	AntibacUz	4,0	51,6	15,3	66,9	48,0	14,0	62,0	53,3	18,0	71,3	73,0	20,3	93,3
4	AntibacUz	5,0	45,0	18,6	63,6	46,3	22,0	65,3	53,0	24,0	77,0	59,3	26,0	85,8

Тажриба вариантларида ишловга қадар 100 та ўсимликда олтинкўз 51,6 ва хонқизи 45,0 дона бўлган бўлса, ишловдан кейинги 5-кун уларнинг сони деярли ўзгармаганлиги, 15-кун эса мос равишда 73,0 ва 59,3 донага кўпайганлиги қайд этилган. Андоза сифатида фойдаланилган кимёвий Ципи 25% э.к. препарати 0,3 л/га миқдорида қўлланилган вариантда олтинкўз билан хонқизининг личинка даврида кучли салбий таъсир кўрсатганлиги, жумладан, ишловга қадар олтинкўз ва хонқизи мувофиқ равишда 67,5; 29,3 донани ташкил қилган бўлса, ишловдан кейинги ҳисобнинг 10, 15- кунлари мувофиқ равишда 11,6; 2,0 донага камайганлиги аниқланган. Ушбу тажрибалар асосида кимёвий препаратга нисбатан «Antibac-Uz» биопрепаратининг фойдали энтомофагларга беэёнлигини кўрсатиб берилган. Шунингдек, «Antibac-Uz» микробиологик биопрепаратининг иқтисодий самарадорлиги аниқланган. Назорат вариантыда ҳосилдорлик гектарига 34,5 центнерни ташкил қилган бўлса, тажриба вариантыда биопрепарат билан ишлов берилганда, 35,6 центнерни ташкил қилганлиги, бу эса тажриба вариантыда назоратга нисбатан гектарига 1,1 центнер кўшимча ҳосил олиш имконини бериши, бу кўрсаткичларга мос равишда олинган соф фойда назорат вариантыга нисбатан 288,5 минг сўмни ташкил қилиб, ишлаб чиқариш рентабеллиги 18,0% бўлиши аниқланган. Шундай қилиб, «Antibac Uz» биопрепаратини ғўзада кўсак куртига қарши қўллаш натижасида ғўза экинларини химоялаш, ҳосилдорликни сақлаш ва кўшимча ҳосил олиб, иқтисодий жиҳатдан самарали бўлиши билан биргаликда, энг муҳими табиатдаги энтомофагларга беэёнлиги, атроф-муҳитга салбий таъсир этмасдан табиатнинг мусаффолигини таъминлашга имконият яратади деган хулосага келинган.

«*Bacillus thuringiensis* бактерияси асосида инсектицид биопрепарат ишлаб чиқиш ва уни амалиётга тадбиқ этиш» мавзусидаги докторлик диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Маҳаллий шароитда *Bacillus thuringiensis* бактериясининг вариациялар бўйича тарқалиш даражаси аниқланган (%: *thuringiensis* -16,1; *kenyae*-5,8; *alesti*-7,3; *sotto*-2,6; *galleriae*-13,2; *tolworthi*-6,5; *kurstaki*-14,0; *entomocidus*-4,9; *finitimus*-3,4; *aizawae*- 5,9; *dendrolimus*-11,6).

2. Ажратилган объектлар кесимида *Bacillus thuringiensis* бактерияси штаммлари кузги тунламда 30%, кўсак қуртида 27%, колорадо қўнғизидида 17%, ғўза майдонларида 17%, картошка майдонларида 9% микдорида учраши ҳамда *thuringiensis* Н-1 (16,1%), *kurstaki* Н-3а3б3с (14,0%), *galleriae* Н-5а5б (13,2%), *dendrolimus* (11,6%) вариациялари маҳаллий ҳудудда энг кўп учрайдиган вариациялар сифатида қайд этилган.

3. Маҳаллий шароитда *Bacillus thuringiensis* бактерияси турларининг ҳудудлар кесимида тарқалиши даражаси аниқланган. Жумладан, ажратилган штаммларнинг 36 фоизи Қорақалпоғистон Республикаси (15%), Сурхондарё (7%) ва Сирдарё (14%) вилояти ҳудудига, 64% штаммлар эса Фарғона (28%) ва Тошкент (36%) вилоятлари ҳудудига тўғри келиши қайд этилган.

4. *Bacillus thuringiensis* бактериясининг 11 вариациясига мансуб, ажратилган 1121 та штаммдан 94 таси LC<sub>90</sub> кўрсаткичи бўйича инсектицидлик хусусиятини намоён этиши аниқланган. Шунингдек, LC<sub>90</sub> кўрсаткичи бўйича сараланган 94 та штаммдан 31 таси кузги тунлам (*Agrotis segetum*), кўсак қурти (*Heliothis armigera*) ва колорадо қўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata*) каби зараркунанда ҳашаротларга қарши курашиш учун бактериал манба сифатида тавсия этилган.

5. *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis* энтомопатоген бактериясининг инсектицидлик (LC<sub>90</sub>) хусусияти бўйича сараланган 31 та штаммларнинг антифунгаллик хусусияти тадқиқ этилиб, *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis*-th12а штамми инсектицид ва антифунгал хусусиятларига эга бўлган истиқболли продуцент сифатида ишлаб чиқариш саноатида қўллашга тақдим этилган.

6. Маҳаллий *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis*-th12а штаммининг ўсиб, ривожланиши ва зарурий фаоллигини намоён қилиши учун мўътадил озуқа муҳитининг таркиби танланган (%: озуқа ачитқиси экстракти-1,0; картошка крахмали-2,0; меласса-0,5; MgSO<sub>4</sub>×7H<sub>2</sub>O-1,0; K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>-1,5; (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>-2,0; NaCl-0,05), ҳамда ўсиб, ривожланиш шароитлари (ўстириш давомийлиги- 72 соат, pH-7,4; муҳитни нейтраллаштириш эритмаси - 0,1% ли NaOH; ҳаво сарфи 0-24 соат - 0,5м<sup>3</sup>/мин.; 24-72 соат-0,2м<sup>3</sup>/мин.) аниқланиб, биопестицидлар олишда манба сифатида фойдаланиш тавсия этилган.

7. Маҳаллий *Bacillus thuringiensis* энтомопатоген бактерияси асосида, янги, кўпфункционали биопрепарат ишлаб чиқаришнинг тажриба-технологик регламенти яратилиб, бунинг асосида «Antibac-Uz» биопрепарати олишнинг технологияси тавсия этилган.

8. Янги яратилган ишлаб чиқаришнинг тажриба-технологик регламенти асосида олинган «Antibac-Uz» биопрепарати ёрдамида қишлоқ хўжалиги экинларининг кўсак қуртига (*Heliothis armigera*), кузги тунламга (*Agrotis segetum*), колорадо кўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata*) каби зараркунанда ҳашаротларига қарши курашиш учун микробиологик биопрепарат сифатида қўлланилиши тавсия этилган.

9. Ғўзадаги кўсак қуртига (*Heliothis armigera*) қарши курашда «Antibac-Uz» биопрепаратидан самарали фойдаланиш агротехнологияси амалиётга тадбиқ этилган ҳамда ғўза агробιοценозидаги олтинкўз (*Chrysoperla carnea*) ва хонқизи (*Coccinella septempunctata*) каби энтомофагларга қарши салбий таъсир кўрсатмаслиги исботланади.

10. Ғўзадаги кўсак қуртига қарши курашда «Antibac-Uz» биопрепаратини қўллаш натижасида ғўзанинг ҳосили 1,1 ц/га ва пахта ишлаб чиқариш рентабеллиги 18% га ошгани, биопрепаратни биологик ва иқтисодий самарадорликка олиб келади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.В.38.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ МИКРОБИОЛОГИИ  
И НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ХУЖАМШУКУРОВ НОРТОЖИ АБДИХАЛИКОВИЧ**

**РАЗРАБОТКА ИНСЕКТИЦИДНОГО БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ  
БАКТЕРИЙ *BACILLUS THURINGIENSIS* И ВНЕДРЕНИЕ ЕГО В  
ПРАКТИКУ**

**03.00.04 – Микробиология и вирусология**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА  
(DSc) БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

**Ташкент - 2017**

**Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2017.1DSc/B2.**

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (info@microbio.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net.uz).

**Научный руководитель:** **Ташмухамедов Мугражитдин Салахович**  
доктор химических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Шакиров Заир Саатович**  
доктор биологических наук

**Гаппаров Фуркат Ахатович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Таджибаев Комилжон Шаробитдинович**  
доктор биологических наук, профессор

**Ведущая организация:** Ташкентский государственный аграрный университет

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» июля 2017 года в 10:00 часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.B.38.01 при Институте микробиологии и Национальном университете Узбекистана (Адрес: 100128, г. Ташкент, Шайхонтохурский район, ул. А.Кадырий 76, конференц-зал институте микробиологии. Тел.: (+99871) 241-92-28, (+99871) 241-71-98, факс: (+99871) 241-92-71, e-mail: info@microbio.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Институте микробиологии (зарегистровано под № \_\_\_\_\_). Адрес: 100128, г. Ташкент, Шайхонтохурский район, ул. А. Кадырий 76, Административное здание Институте микробиологии, 3-й этаж, конференц-зал институте микробиологии. Тел.: (+99871) 241-92-28.

Автореферат диссертации разослан: « \_\_\_\_ » июля 2017 г.  
(реестр протокола рассылки № « \_\_\_\_\_ » от « \_\_\_\_ » июля 2017).

**Арипов Тахир Фатихович**

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

**Насметова Саодат Мамажановна**

Ученый секретарь научного совета по присуждению  
ученых степеней, к.б.н.

**Гулямова Ташхан Гафуровна**

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

## ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации)

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В настоящее время борьба с различными фитопатогенными микроорганизмами и насекомыми вредителями сельскохозяйственных культур является актуальной проблемой сельского хозяйства во всем мире. Ежегодный ущерб фитопатогенных микроорганизмов сельскому хозяйству равен 1,4 трл. долларов ежегодно, что составляет 5% от суммарного ВВП и 20-25% урожая сельскохозяйственной продукции<sup>4</sup>.

В республике, после приобретения независимости, особое внимание стало уделяться защите сельскохозяйственных растений от вредителей, заболеваний и сорняков. Приоритет отдаётся экологически чистым средствам, биологического происхождения и сокращению применяемых на практике экологически вредных химических препаратов. Кроме того, осуществляется системная работа по широкому внедрению методов биологической защиты агробиоценоза хлопчатника с помощью полезных насекомых и контроля численности насекомых вредителей.

Результатом повсеместного применения химических препаратов в борьбе с насекомыми вредителями, заболеваниями и сорняками в сельском хозяйстве во всём мире, является нарушение экологической ситуации, загрязнение водоёмов, увеличение количества вредителей и болезней, появление поколений пестицидоустойчивых насекомых, а также выявление резкого роста отрицательных явлений в организмах людей и теплокровных животных. Только поэтому применение в сельском хозяйстве экологически чистых, не оказывающих отрицательного воздействия на теплокровных животных и людей, а также растений и полезных насекомых, за счет налаживания дешевых и доступных способов производства инсектицидных биопрепаратов способствующих увеличению продуктивности сельскохозяйственных культур является актуальной проблемой современности.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в законе Республики Узбекистан «О защите сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков» (2000), Постановление №ПП-2460 Президента Республики Узбекистан от 29-декабря 2015 года «О мерах по дальнейшему реформированию и развитию сельского хозяйства на период 2016-2020 годы», Постановление №142 Кабинета Министров Республики Узбекистан от 27-мая 2013 года «О Программе действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан на 2013-2017 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетных направлений развития науки и

---

<sup>4</sup> <http://www.fao.org/docrep/018/i3300e/i3300e.pdf>

технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

### **Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации<sup>5</sup>.**

Научные исследования, направленные в области защиты сельскохозяйственных растений при помощи микробиологических способов проводятся в ведущих научных центрах и образовательных учреждениях мира, в том числе: Bacillus Genetic Stock Center, Ohio State University, National Pesticide Information Center (США), University of Ben-Gurion (Израиль), International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics, G.B. Plant University of Agriculture and Technology (Индия), Institute of Biological Control (Япония), Huazhong Agricultural University, Institute of Plant Protection (Китай), University of Sussex, Royal Holloway University of London (Англия), Institute Pasteur, Centre de Biologie et de Gestion des populations (Франция), Государственном научном центре прикладной микробиологии (Россия) и Институте микробиологии (Узбекистан).

В результате исследований, проведенных в мире по борьбе с насекомыми вредителями сельскохозяйственных культур на основе энтомопатогенных микроорганизмов получены ряд научных результатов, в том числе: определена инсектицидная активность бактерии *Bacillus thuringiensis* Berliner против насекомых вредителей (New York State Agricultural Experiment Station, USA); разработан биопесцицид против картофельного колорадского жука (Государственный научный центр прикладной микробиологии, Россия); разработаны способы обработки вредителей кукурузы и картофеля споро-кристаллами бактерии *Bacillus thuringiensis* в целях сохранения урожайности (Centre de Biologie et de Gestion des Populations, France). Разработана технология получения ларвицидного препарата на основе бактерии *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (США).

В мире по повышению урожайности хлопчатника на основе микробиологических способов борьбы с насекомыми вредителями по ряду приоритетных направлений проводятся исследования, в том числе: получение устойчивых к насекомым вредителям трансгенных сортов растений на основе генной инженерии; производство лекарственных средств против раковых заболеваний; создание биопрепаратов с полифункциональными свойствами; производство средств регуляторов роста растений.

**Степень изученности проблемы.** Известно, что энтомопатогенные бактерии считаются почвенными микроорганизмами. Однако, в последние годы данные бактерии выделяются из листьев растений, больных насекомыми, водоёмов, и даже из шламовых отложений вокруг гейзеров с температурой 45-50°C. Установлено, что на основные свойства данных бактерий оказывают сильное влияние местонахождение и физико-биохимические свойства живых организмов, из которых выделены микроорганизмы. Выделением и

---

<sup>5</sup>Обзор по теме диссертации разработан на основе зарубежных <http://www.bgsc.org>; <https://www.osu.edu>; <http://npic.orst.edu>; <http://in.bgu.ac.il>; <http://www.icrisat.org>; <http://www.obolensk.org>; <http://parasporin.fitc.pref.fukuoka.jp/>; <http://hyoka.ofc.kyushu-u.ac.jp>; <http://www.sussex.ac.uk>; <https://hal.archives-ouvertes.fr>; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> и других источников.

классификацией штаммов бактерии *Bacillus thuringiensis* занимались Е.Троицкая в Узбекистане (1988), Н.Кандыбин в Российской Федерации (1988), Л.Кузнецова на Украине (2012), Э.Африкян в Армении (1990), в Geeta Goudar et al в Голландии (2012), Lecadet M.M. et al. во Франции (1999), Camilla C.Nepl в Мексике (2000), Maysa Meihar et al. в Сирии (2012) и Travis R. Glare and Maureen O'Callaghan в США (1998).

В научных исследованиях Е.Магай (2005) и И.Халилова (2012) изучались биологические особенности местных штаммов бактерии *Bacillus thuringiensis*, выделенных из различных объектов, собранных на территории Узбекистана. В результате проведенных исследований в настоящее время по всему миру производится порядка 60 видов инсектицидных препаратов на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*, такие как: Dipel, Novodor, Bactospeine, Biobit, Condor, Crymax, Cutlass, Foil, Jackpot, Lepinox, Rapax, Raven (США), Битоксибациллин, Дендробациллин, Лепидоцид (Россия) и др.

По инициативе Всемирной Организации Здравоохранения, группой ведущих ученых подготовлена монография «Environmental health criteria 217: Microbial pest control agent *Bacillus thuringiensis*» (1999), имеющая важное значение. В данной работе широко освещены и описаны инсектицидные свойства данной бактерии, преимущество микробиологических инсектицидов по сравнению с химическими инсектицидами, их влияние на окружающую среду, а также аккумулярование бактерий в почве<sup>6</sup>. В данной монографии отмечено, что из всех производимых в мире биопрепаратов с инсектицидными свойствами, 90 процентов составляют биопрепараты на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*. Однако, в научных источниках не встречается упоминания производства или практического внедрения биопрепаратов с бифункциональными свойствами на основе данного микробиологического объекта. В настоящее время, в Узбекистане отсутствует производство биопрепаратов с инсектицидной и фунгицидной свойствами на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*.

В связи с этим, разработка, производство и внедрение в практику биопрепаратов на основе местных штаммов энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* являются особо актуальными. Применение биопрепарата позволит бороться с вредными насекомыми и болезнями сельскохозяйственных культур не нанося ущерб находящимся в агробиоценозе полезным насекомым и теплокровным животным

**Связь диссертационной работы с тематическими планами научно-исследовательских работ.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ фундаментальных, прикладных и инновационных проектов Ташкентского химико-технологического института: ОТ-ФМЗ-002- «Выяснение механизма проявления адгезивной активности бактериями *Bacillus thuringiensis*, различающихся по признаку наличия спорных выростов» (2007-2008), ФМ-

<sup>6</sup> <http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/en/EHC217.PDF>

4-092-«Выяснение молекулярных механизмов специфичности токсинов *Bacillus thuringiensis*» (2007-2008); КА9-002-«Разработка многофункционального биопрепарата на основе энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis* против насекомых-вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и их апробация (2012-2014), А9-37-«Разработка биотехнологии получения биопрепаратов нового поколения, способствующих повышению экологически чистого урожая, эффективной защите от внешних стрессов, фитопатогенов и насекомых-вредителей сельхозкультур» (2015-2017); ЁА-9-02-«Получение микробного препарата на основе антифунгицидного действия дельта-эндотоксинов *Bacillus thuringiensis* и их апробация» (2009-2011), ИОТ-2016-5-2-«Реализация эффективного использования технологий микробиологических биопрепарата «Antibac Uz» против на вредителей хлопчатника» (2016-2017).

**Цель исследования** является определение некоторых биологических свойств местных штаммов энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*, создание и внедрение в практику на её основе инсектицидного биопрепарата.

**Задачи исследования:**

исследование ареала распространения энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*, поиск и выделение популяции новых штаммов, скрининг;

определение физиологических, морфо-культуральных и некоторые биохимических свойств наиболее активных штаммов;

осуществление выборки по инсектицидным и антифунгальным свойствам выделенных штаммов;

оптимизация условий культивирования для непрерывного роста и развития штаммов с активными биологическими свойствами;

разработка регламента изготовления нового биопрепарата на основе выделенных штаммов, обладающих выгодными свойствами;

разработать на основе созданного нового регламента условия изготовления и практического применения нового биопрепарата;

определить степень воздействия изготовленного биопрепарата на полезных насекомых;

определить биологическую и экономическую эффективность биопрепарата с новыми свойствами.

**Объект исследования** служили местные штаммы, выделенные из почвы и насекомых-вредителей в условиях Узбекистана, а также коллекционные штаммы бактерии *Bacillus thuringiensis* и штаммы гриба *Fusarium oxysporum*; насекомые-вредители растений (озимая совка, хлопковая совка, колорадский жук, хлопковая тля, паутинный клещ), кристалл-токсины энтомопатогенных бактерий, технологический регламент и микробиологическая типовая технология производства.

**Предмет исследования** являлся выделение штаммов бактерии *Bacillus thuringiensis*, проведение скрининга, определение культуральных, морфологических, физиологических и некоторых биохимических свойств; определение инсектицидной и фунгицидной активности; проведение полевых

и сельскохозяйственных практических испытаний выбранных штаммов на биологическую эффективность; создание опытно-технологического регламента производства биопрепарата; определение необходимых условий пользования биопрепаратом.

**Методы исследования.** В процессе исследований использованы способы микробиологического, биотехнологического, биохимического, агрохимического и энтомологического исследования.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые обоснована показатели распространения местной энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* в разрезе различных регионов;

выделенные штаммы местной бактерии *Bacillus thuringiensis* классифицированы по морфологическим, культуральным, физиологическим и биохимическим признакам;

определены антифунгальная активность по отношению к грибу *Fusarium oxysporum* и инсектицидная активность к насекомым вредителям – хлопковой совки (*Heliothis armigera* Hb.), озимой совки (*Agrotis segetum* Den.et Schiff.), колорадскому жуку (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), хлопковой тли (*Aphis gossypii* Glov.), паутинному клещу (*Tetranychus urticde* Koch.);

разработана питательная среда и условия культивирования для выделенного штамма с более высокой биологической активностью;

впервые разработан опытно-технологический регламент производства нового инсектицидного биопрепарата на основе местного штамма энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*;

разработана технология получения биопрепарата «Antibac-Uz» на основе местной энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*;

доказана биологическая эффективность борьбы с насекомыми вредителями биопрепарата «Antibac-Uz» по отношению к хлопковой совки (*Heliothis armigera*), озимой совки (*Agrotis segetum*), колорадскому жуку (*Leptinotarsa decemlineata*), хлопковой тли (*Aphis gossypii*) и паутинному клещу (*Tetranychus urticde*);

установлена биопрепарат «Antibac-Uz» не оказывает отрицательного воздействия на полезных насекомых в агробиоценозе хлопчатника, таких как златоглазка (*Chrysoperla carnea* Steph.) и божья коровка (*Coccinella septempunctata* L.)

**Практические результаты** исследования заключаются в следующем:

- внедрено в практику местного биопрепарата «Antibac-Uz» в хозяйства с различными естественными климатическими условиями и отличающимися по распространению болезней и насекомых вредителей: Бухарской, Джизакской, Сурхандарьинской, Кашкадарьинской и Ташкентской областей;

- обосновано применение местного биопрепарата «Antibac-Uz», как в качестве средства борьбы с насекомыми вредителями на хлопковых полях, так и в качестве средства борьбы с особо опасными фитопатогенными грибами (*Fusarium oxysporum*);

- определена биологическая эффективность местного биопрепарата «Antibac-Uz» по отношению к насекомым вредителям и болезням сельскохозяйственных культур - хлопчатника, картофеля и свеклы;

- внедрено технология эффективного применения биопрепарата «Antibac-Uz» в борьбе с вредителями хлопчатника.

**Достоверность полученных результатов** обосновывается тем, что каждое опытное исследование проведён не менее чем в 3-х повторностях, что и позволило найти средний наиболее достоверный и стабильный результат. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли с помощью компьютерных программ STATISTICA 6.0 и стандартными методами расчёта ошибок, средних, доверительных интервалов, стандартных отклонений. При выборе подходящего метода математического анализа, применённого к результатам конкретного эксперимента, руководствовались рекомендациями, приведенными в соответствующей литературе. Для определения статистической значимости результатов, вычисляли t- критерий Стьюдента.

**Научная и практическая значимость результатов исследования**  
Научная значимость результатов исследования заключается в том в анализе таксономической значимости, морфо-культуральных, биохимических, инсектицидных и антифунгальных свойств местных штаммов бактерии *Bacillus thuringiensis* и разработке опытно-технологического регламента производства биопрепарата «Antibac-Uz» на основе полученных фундаментальных знаний, в том числе биологической активностью биопрепарата «Antibac-Uz» по отношению к насекомым вредителям сельскохозяйственных культур, таких как: озимая совка (*Agrotis segetum*), хлопковая совка (*Heliothis armigera*), паутинный клещ (*Tetranychus urticde*), хлопковая тля (*Aphis gossypii*), колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata*) и фитопатогенные микроорганизмы (*Fusarium oxysporum* var. *vasinfectum*).

Практическая значимость работы заключается в том, что в определении биологической активности местной бактерии *Bacillus thuringiensis* и разработке на её основе технологии получения биопрепарата «Antibac-Uz», а также внедрение в практику сельского хозяйства апробированного местного биопрепарата в зонах с различными естественными климатическими условиями, отличающимися по распространению болезней и насекомых вредителей Бухарской, Джизакской, Сурхандарьинской, Кашкадарьинской и Ташкентской областях. Это в свою очередь может являться основой для производства многофункционального биопрепарата по борьбе с болезнями и насекомыми-вредителями сельского хозяйства, без отрицательного влияния на окружающую среду, полезных насекомых в агробиоценозе сельского хозяйства, а также теплокровных животных и людей.

**Внедрение результатов исследования.** На основании научных результатов, полученных в процессе производства и внедрения в практику многофункционального биопрепарата на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*:

- получен патент на изобретение со стороны агентства Интеллектуальной собственности Республики Узбекистан (15.05.2006.№IAP 03054.) на штамм бактерии. Данный штамм позволяет производить биопрепараты с инсектицидным свойством, имеющий высокую биологическую активность в промышленных условиях;

- в 2012-2016 годах внедрен в практику сельского хозяйства биопрепарат «Antibac-Uz» в Бухарской, Джизакской, Сурхандарьинской, Кашкадарьинской и Ташкентской областях для борьбы с вредителями хлопчатника (справка Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан от 7-декабря 2016 года за № 02/23-1267).

- в результате применения местного биопрепарата «Antibac-Uz» в целях борьбы с хлопковой совкой получена возможность роста продуктивности хлопчатника, прибавка урожая хлопка-сырца составила 1,1 ц/га, увеличение рентабельности на 18%.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований представлены на III- Международная конференция Российского химического общества им. Д.И.Менделеева (Россия, 2011, 2012), международной научно-практической конференции «Перспективы и проблемы развития биотехнологии в рамках единого экономического пространства стран содружества (Республика Беларусь, 2005), «Региональной Центрально-азиатской международной конференции по химической технологии (Россия, 2012), «Повышение эффективности сельскохозяйственной науки в современных условиях» (Россия, 2015), Международная научно-практическая интернет-конференция «Наука, инновации и международное сотрудничество молодых ученых-аграриев» (Россия, 2016), «Прикладная экология и устойчивое развитие» посвященной 2700-летию города Карши (2005), «Высокие технологии и перспективы интеграции образования, науки и производства» (Ташкент, 2006), «Problems of rational use and protection of biological resources of southern Aral sea region» (Nukus, 2006), «Актуальные проблемы обеспечения интеграции науки, образования и производства» (Ташкент, 2008), «Microorganisms and the biosphere» MICROBIOS-2015 (Ташкент, 2015), «Actual problems of innovative technologies in the development of chemical, petroleum-gas and the food-processing industries» (2016), «Проблемы современной микробиологии и биотехнологии» (Ташкент, 2003), «Интеграция вузовской науки, производства и образования» (Ташкент, 2007), «Актуальные проблемы инновационных технологий химической, нефтегазовой и пищевой промышленности» (2011), «V-съезд микробиологов Узбекистана» (Ташкент, 2012), «Современные технологии переработки местного сырья и продуктов» (Ташкент, 2015).

**Опубликованность результатов.** По теме диссертации опубликовано 38 работ, получен 1 патент, из них 14 научных статей, в том числе 13 в Республиканских и 1 в зарубежном журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объём диссертации составляет 200 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования диссертационной работы, дана характеристика объекта и предмета исследования, показано соответствие работы приоритетным направлениям республиканского развития науки и технологий, описана научная новизна и практические результаты работы, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о практическом внедрении результатов исследования, опубликованных работах и составе диссертации.

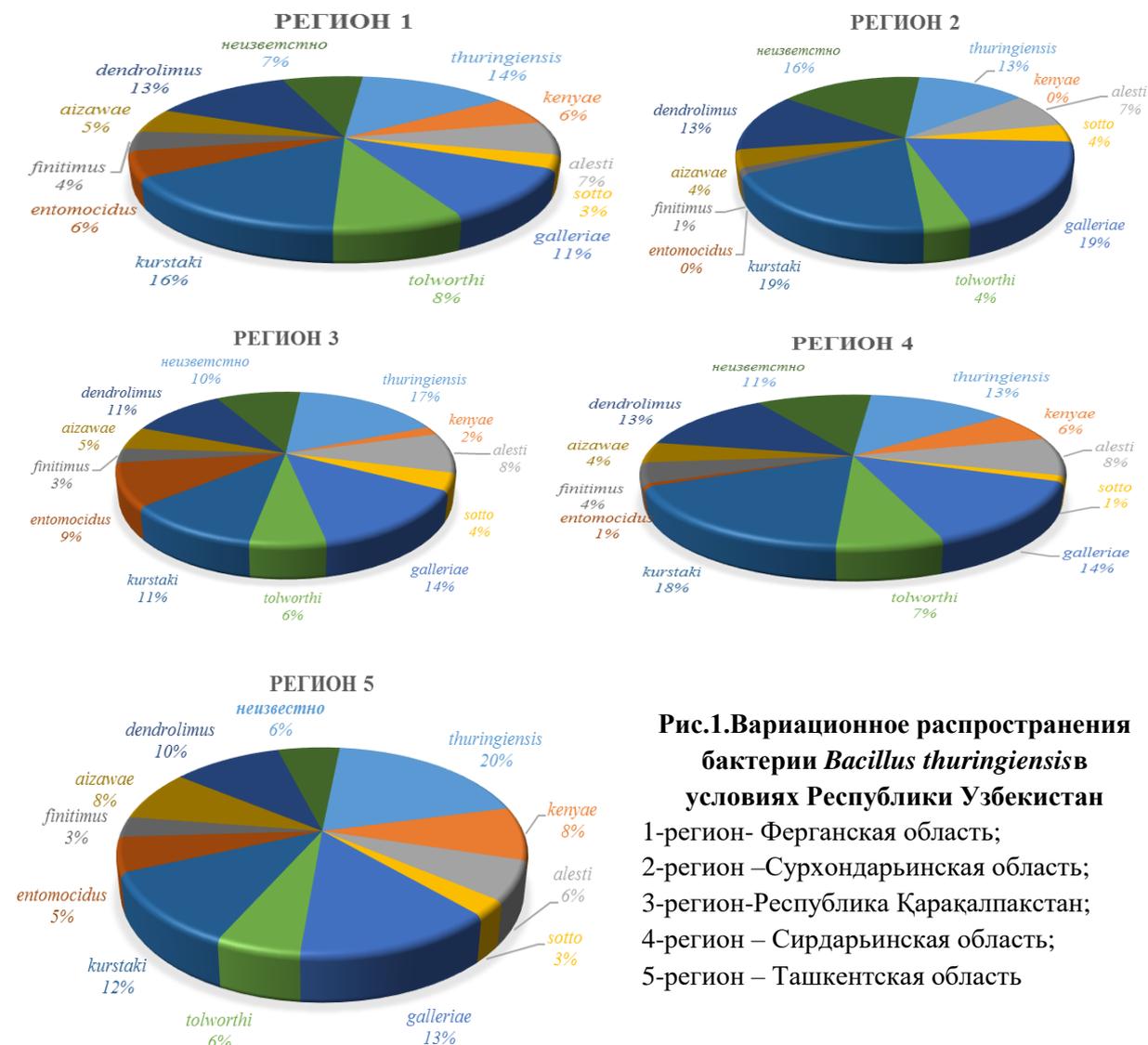
В первой главе диссертации **«Роль энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* в биологической защите сельскохозяйственных растений»** приведен обзор исследований по систематике и распространении энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*, её инсектицидная активность, возможность в борьбе с различными насекомыми вредителями и болезнями, биохимические и физические свойства модельного синтеза. Приведены сведения о перспективе и условиях применения биопрепаратов с инсектицидными и фунгицидными свойствами, созданными и широко производимыми на основе энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*.

Во второй главе диссертации **«Изучение биологических свойств бактерии *Bacillus thuringiensis* и способы проведения практических опытов»** детально описаны скрининг штаммов бактерий *Bacillus thuringiensis*, их морфологические, физиологические и биохимические свойства, выделение споро-кристаллического комплекса из штаммов, биохимический анализ кристаллов, определение инсектицидных и антифунгальных свойств биопрепаратов на насекомых и фитопатогенных организмов, способы лабораторного, полевого и производственного испытаний и их схематичного расположения.

В третьей главе диссертации **«Значение и распространение энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* в условиях Узбекистана»** приведены результаты изучения важных для сельского хозяйства свойств энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* и закономерности её распространения в условиях Узбекистана.

Впервые в условиях Узбекистана в Республике Каракалпакстан и ряде областей установлен показатель распространения энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* (Рис.1). Для насекомых вредителей определенного вида по результатам скрининга, на примере собранных полевых образцов выделены 1121 изолятов бактерии *Bacillus thuringiensis* и определены вариации их распространения в разрезе регионов (Рис.2). В том числе, определено распространение бактерии *Bacillus thuringiensis* в исследованных объектах (Рис.3.). В частности, бактерия встречается до 30% в

озимой совке, 27% в хлопковой совке, 17% в колорадском жуке, на хлопковых полях до 17%, картофельных полях до 9%. Зарегистрировано, что в условиях Узбекистана в качестве наиболее часто встречающихся вариаций бактерии *Bacillus thuringiensis* являются вариации *thuringiensis* Н-1 (16,1%), *kurstaki* Н-3а3б3с (14,0%), *galleriae* Н-5а5б (13,2%) и *dendrolimus* (11,6%).



**Рис.1. Вариационное распространения бактерии *Bacillus thuringiensis* условиях Республики Узбекистан**

- 1-регион- Ферганская область;
- 2-регион –Сурхондарьинская область;
- 3-регион-Республика Қарақалпақстан;
- 4-регион – Сирдарьинская область;
- 5-регион – Ташкентская область

Также для выделенных штаммов по инсектицидным свойствам (по показателю  $LC_{90}$ ), из отобранных 94-х штаммов определена биологическая активность штаммов бактерии 63 (67%) только для восковой моли, 14 (14,8%) озимой совке, 9 (9,5%) хлопковая совка, 8 (8,5%) колорадского жука (Рис.4.). В целях борьбы с озимой совкой, хлопковой совкой и колорадским жуком, 5 вариаций бактерии *Bacillus thuringiensis* выделенных в 5 регионах республики, обладающих высокой биологической активностью по показателю  $LC_{90}$ , из 31 изолята для защиты сельскохозяйственных культур от насекомых вредителей рекомендовано к применению производства микробиологических препаратов в качестве продуцентов (Рис.5). Изучены антифунгальные свойства 31 изолята, и впервые показаны антифунгальные свойства вариации var.*turingiensis*.

В целях сокращения объёмов исследования было принято, что степень антифунгального воздействия должна быть не менее 70%.

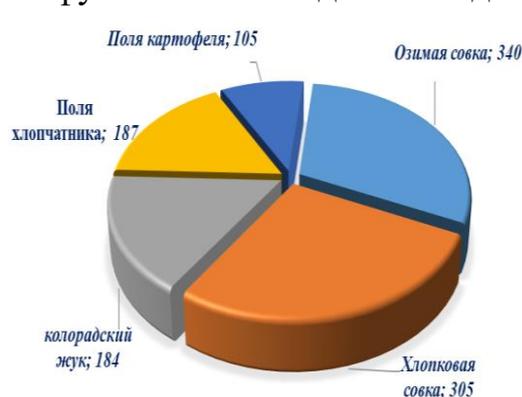


Рис.2. Вариационное распространение выделенных бактерий *Bacillus thuringiensis* по регионам.

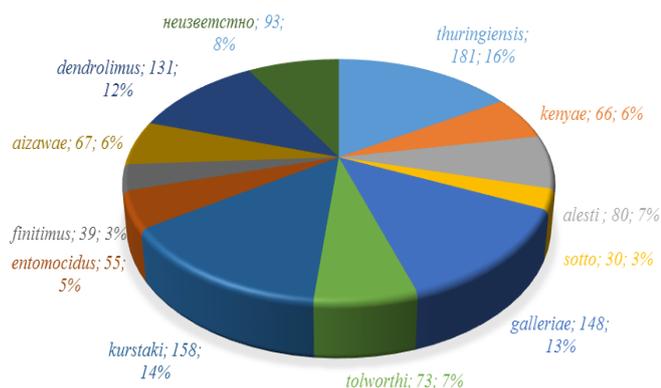


Рис.3. Определение бактерии *Bacillus thuringiensis* в выделенных объектах (по количеству изолятов)

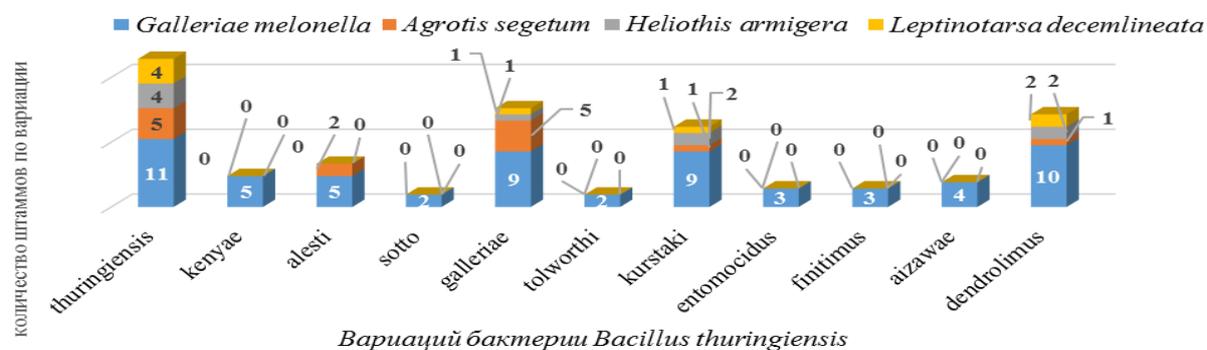


Рис.4. Результаты отбора штаммов бактерии *Bacillus thuringiensis* по инсектицидным ( $LC_{90}$ ) свойствам

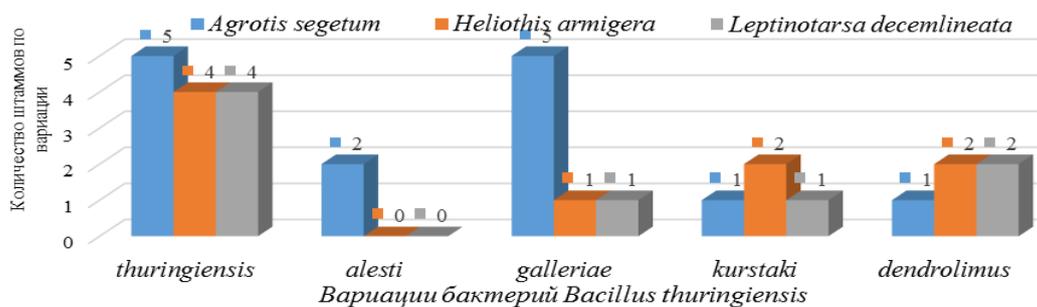


Рис.5. Результаты выборки штаммов бактерии *Bacillus thuringiensis* по инсектицидным ( $LC_{90}$ ) свойствам по отношению к целевым насекомым

Антифунгальные свойства данной бактерии определены по зоне лизиса в период роста на твердой питательной среде изолятов гриба *Fusarium oxysporum* var. *vasinfectum* (Рис.6), выделенных из зараженных фузариозным вилтом ростков хлопчатника. В частности, для изучения антифунгальных свойств штаммов энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, на примере 31 отобранного изолята по свойству по  $LC_{90}$  и проведенного скрининга изолят *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* th12a ( $0,97 \pm 0,08$ ) и коллекционный штамм  $M_{1th}$  ( $0,90 \pm 0,06$ ) предложены в качестве перспективных штаммов. Показано, что большинство изученных изолятов

тозмят роста мицелий и демонстрируют присутствие других свойств в отношении гриба *Fusarium oxysporum* var. *vasinfectum*.



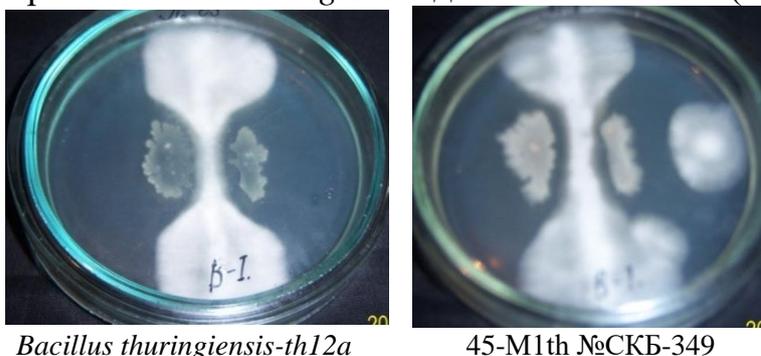
Заражённые фузариозным вилтом проростки хлопчатника (сорт Бухара-6) →

Выделенные гриба *Fusarium oxysporum* var. *vasinfectum* из заражённого проростка хлопчатника в условиях влажной камеры →

Микологически чистая культура *Fusarium oxysporum* var. *vasinfectum*

**Рис.6. Порядок выделения гриба *Fusarium oxysporum* из заражённых ростков хлопчатника (Бухоро-6)**

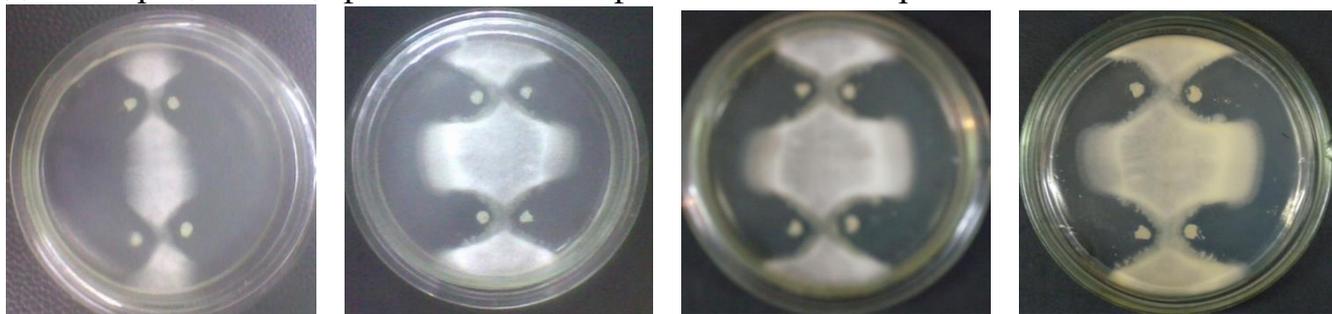
При совместном выращивании бактерий *Bacillus thuringiensis* в стандартной питательной среде, то есть пептонной питательной среде, на третий день наблюдений было определено, что рост диаметра штаммов бактерии *Bacillus thuringiensis* достаточно высок (Рис.7).



**Рис.7. Антифунгальная активность по отношению гриба *Fusarium oxysporum* (срединее) на пептонной среде**

Показано, что штамм th12a бактерии *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* показал более высокие показатели по отношению против гриба *Fusarium oxysporum*, чем штамм 45-M1th №СКБ-349. Из научных источников известно, что при изучении противогрибковой активности микроорганизмов сильное влияние на результаты исследования оказывает среда культивирования. Это наблюдалось и при проведении скрининговых мероприятий. Из рис.8 видно, что штаммы *Bacillus thuringiensis* даже в питательной среде Чапека демонстрируют явные антифунгальные свойства по сравнению со штаммом *Fusarium oxysporum*. Поэтому, стандартные скрининговые мероприятия для гриба *Fusarium*, проводили на питательной среде Чапека (Рис.8). Гриб *Fusarium oxysporum*, выращенный на питательной среде Чапека и пептонной среде отличаются друг от друга размером мицелия. На пептонной питательной среде культура гриба сверкающая и белая, тогда как на питательной среде Чапека мицелий более твердый и беловато размытый. Это соответствует результатам наблюдений М.Кh.Sultanova (2011). По мнению автора в качестве источника азота для *Fusarium oxysporum* является пептон,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$  и  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , при добавлении которых отмечается рост и появление конидий хламидоспор. В частности, при добавлении в питательную среду пептона увеличивалось образование

макрокондий. Возможно, что это приводит к более полноценной демонстрации специфических свойств фитопатогенных грибов.

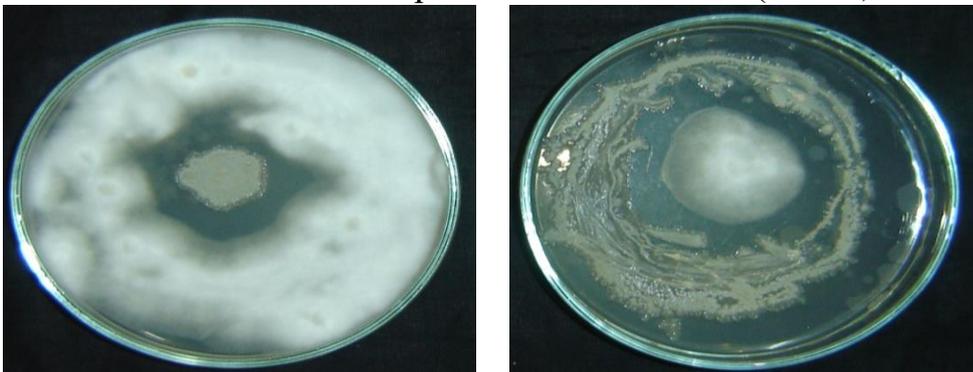


*Bacillus thuringiensis* - th12a

45-M1th №СКБ-349

**Рис. 8. Антифунгальная активность штаммов против гриба *Fusarium oxysporum* на среде Чапекa**

Обнаружена высокая степень антифунгальных свойств даже при культивировании штаммов *Bacillus thuringiensis* и *Fusarium oxysporum* на пептонной питательной среде методом газона (Рис. 9).



*Fusarium oxysporum* культивированных методом газона

*Bacillus thuringiensis* культивированных методом газона

**Рис.9. Антифунгальная активность штамма *Bacillus thuringiensis*-th12a в отношении гриба *Fusarium oxysporum***

Поэтому, при дальнейших исследованиях этих штаммов является важным выделение кристалл-дельта-эндотоксинов, и исследование их эффектов воздействия против гриба *Fusarium oxysporum*, исследования проводил на среде Чапекa (табл.1).

Таблица 1.

**Влияние дельта-эндотоксинов бактерии *Bacillus thuringiensis* против гриба *Fusarium oxysporum***

Концентрации дельта-эндотоксина (мг/мл)	Культура	
	th12a	45-M1th №СКБ-349
	Зона лизиса (см)	
0,1	0,12±0,01	0,8±0,02
0,5	0,28±0,01	0,25±0,02
0,75	0,35±0,02	0,32±0,03
1,0	0,35±0,02	0,32±0,02
1,5	0,78±0,03	0,66±0,04
1,75	0,97±0,08	0,88±0,07
2,0	0,84±0,08	0,86±0,05
2,5	0,66±0,05	0,70±0,06
3,0	0,50±0,04	0,46±0,03

Максимальный показатель зоны лизиса штамма th12a (1,75мг/мл дельта-эндотоксина) 0,97 см, при такой же концентрации у штамма M<sub>1th</sub>

наблюдается 0,88 см. Это подтверждается научными исследованиями, проведенными в малых лизиметрических способах исследования (Рис.10).

Установлено, при обработке семян хлопчатника δ-эндотоксином из посаженных 50-ти семян возшло 45 (90%) ростков хлопчатника, что на 6% выше по сравнению с контрольным. При заражении почвы грибом *Fusarium*, семена, обработанные δ-эндотоксином показали всхожесть 80% (выросли 40 кустов) по сравнению с химическим эталоном (Р-4, 65%, сус.к.), что на 8% выше.



**4-день вегетационного развития**

Контроль (химический), почва заражена <i>F.oxysporum</i> , семена хлопчатника обработаны суспензией П-4 (65%, сус.к.)	Почва заражена <i>F.oxysporum</i> , семена хлопчатника обработаны δ- эндотоксином (штамм th12a, 1,75мг/мл)	Почва заражена <i>F.oxysporum</i> , семена хлопчатника обработаны препаратом ВеТаPro (микробиологический эталон)	Семена хлопчатника обработаны δ- эндотоксином (штамм th12a, 1,75мг/мл), почва не заражена	Контроль (семена хлопчатника обработаны водой), почва не заражена
--	---	--	---	--



**10-день вегетационного развития**

**Рис.10. Влияние δ-эндотоксина на развитие хлопчатника, сорт Наманган-77**

Основываясь на экспериментальные данные в последующих исследованиях в качестве основного объекта исследования был отобран штамм th12a *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. Морфо-культуральные свойства штаммов *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*-th12a (Рис.11) – вегетативные клетка одна или 2-4, иногда в виде коротких цепочек по 2-6, форма клеток палочкообразная, подвижная, грамтрицательная. На пептонной среде за один день клетка вырастает с 2,5-3,0x0,8-0,9 мкм до 2,8-4,3x1,0-1,9 мкм, рост в течении 3-х дней, создаёт овальную споры. Расположение спор субтерминальное, размеры спор варьируют от 1,1-1,3x0,8-0,9 до 1,5-1,9x0,8-1,4 мкм. Кристаллы имеют размер в среднем около 1,1x1,3

мкм, при этом ромбовидные кристаллы - 1,8x2,2мкм, кубовидные - 0,5x0,5 мкм, иногда кристаллы имеют неправильную форму.

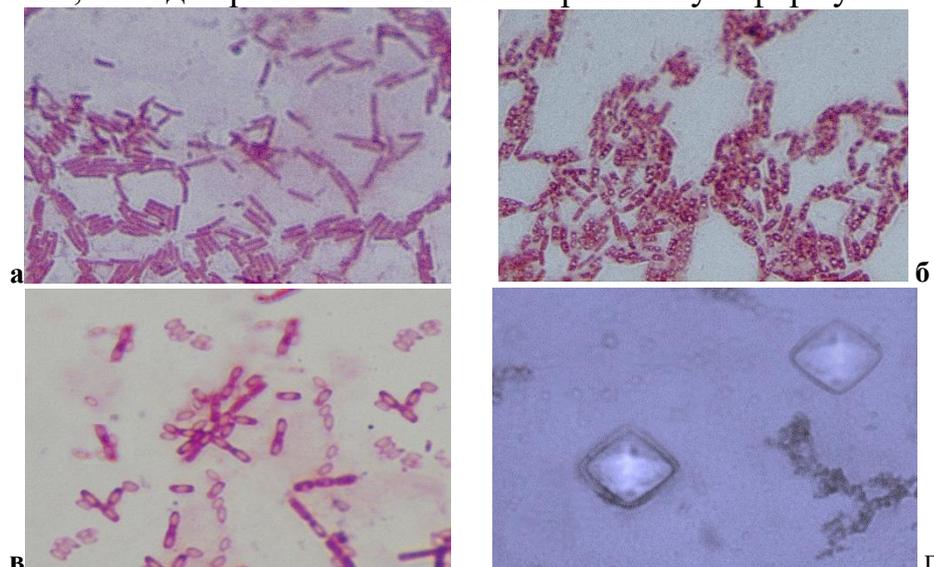


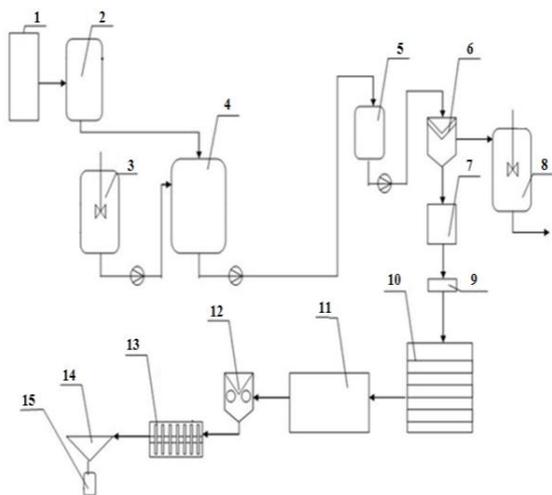
Рис. 11. Вегетативная клетка *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* - th12a (а), образование спор (б), выделение спор-кристаллов (в) и кристаллов токсина (г)

Биохимические характеристики культуры. При росте культуры на пептонной среде при 28-30°C после 48 часов образуются желтовато-белые плоские колонии. Колонии с неровными краями, поверхность очень маленькая зернообразная, диаметром 18-24 мм.

Диапазон температуры роста и развития штаммов составляет 20-38°C, при этом оптимальным является диапазон 28-30°C. Оптимальный показатель рН - 6,8-7,4. При выращивании в жидкой пептонной питательной среде через 24 часа образует на поверхности пленку. На 4-5 день роста растворяет желатин, расщепляет казеин, молоко в течение 24-26 часов выщелачивается, пептонизируется, затем окисляется и обесцвечивает лакмусовую бумагу. Утилизирует крахмал, цитрат, не образует пигмент и уреазу. Нитрит и нитрат ионы вследствие реакции положительны. Нитраты превращает в нитриты. Не усваивает индол, сероводород, лактозу и маннит. Глюкозу, маннозу, сахарозу, мальтозу усваивает.

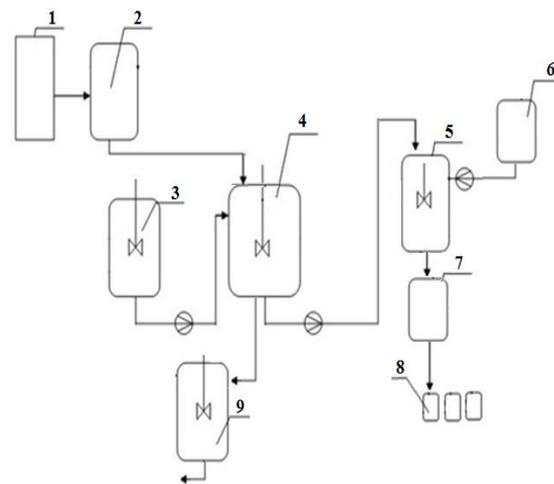
Четвертая глава диссертации «Технология производства местного биопрепарата **Antibac-Uz**» посвящена технологии производства инсектицидных биопрепаратов на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*.

Определены основные показатели процесса производства инсектицидного биопрепарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* th12a: продолжительность роста- 72 часа, рН -7,4; раствор для нейтрализации - с 0,1% NaOH,; расход воздуха 0-24 часа - 0,5м<sup>3</sup>/мин; 24-72 часа- 0,2м<sup>3</sup>/мин). Для производства биопрепарата в промышленных масштабах подобран состав питательной среды (в %): питательный дрожжевой экстракт – 1,0; картофельный крахмал- 2,0 меласса- 0,5; MgSO<sub>4</sub> ×7H<sub>2</sub>O -1,0; K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>-1,5; (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub>-2,0; NaCl -0,05). Разработан опытно-технологический регламент производства инсектицидных биопрепаратов в сухой и жидкой форме (схема.1-2).



**Схема 1. Типовая схема производства сухого биопрепарата «Antibac-Uz»**

1-лаборатория, 2-оборудование для приготовления маточной культуры, 3-стерилизационная установка для питательной среды, 4-ферментёр, 5-дозатор №1, 6-сепаратор, 7-дозатор №2, 8-емкость для обеззараживания, 9-сосуды для замораживания, 10-установка для замораживания, 11-сублимационная установка, 12-дробилка; 13-перемещающее устройство, 14-бункер с дозатором, 15-посуда для упаковки продукта.



**Схема 2. Типовая схема производства жидкой формы биопрепарата «Antibac-Uz»**

1-лаборатория, 2-оборудование для приготовления маточной культуры, 3-стерилизационная установка для питательной среды, 4-ферментёр, 5-емкость для сбора продукта, 6-7-дозаторы, 8-посуда для упаковки продукта, 9-емкость для обеззараживания

Разработанная технология крупномасштабного производства биопрепарата позволит обеспечить сельское хозяйство Республики экологически чистыми, высокоэффективными, импортозамещающими средствами борьбы с насекомыми вредителями.

В пятой главе «**Инсектицидная активность местного биопрепарата «Antibac-Uz» против насекомых вредителей**» посвящена определению эффективности применения микробиологического препарата «Antibac-Uz» против насекомых-вредителей, а также заболеваний, вызываемых фитопатогенными микроорганизмами. На основании опыта сельскохозяйственной практики определены оптимальные нормативные расходы микробиологического биопрепарата «Antibac-Uz». В частности, в фермерском хозяйстве «Васила-Оқила» при применении биопрепарата «Antibac-Uz» против I-поколения хлопковой совки при расходе препарата 4,0-5,0 л/га биологическая эффективность на третий день составила 25,4-33,9%, на 7-день - 60,5-65,0%, на 14-день - 77,4-86,5% (табл.2). При проведении испытаний в фермерском хозяйстве Эльдара Ибрагимова на 7 и 14 дни после обработки эффективность препарата составила 51,9-64,1% и 80,9-83,4%, соответственно. Таким образом, при применении биопрепарата «Antibac-Uz» против I-поколения хлопковой совки в концентрации 4,0-5,0 л/га, в обеих фермерских хозяйствах получены подтверждающие друг друга показатели эффективности. Таким образом, в 2016 году на посевах хлопчатника в фермерских хозяйствах трех регионов республики получены подтверждающие друг друга результаты, необходимые для практического

внедрения препарата «Antibac-Uz» в производство. При применении биопрепарата против третьего поколения хлопковой совки при расходе 4,5-5,0 л/га на 14 день наблюдений определена биологическая активность, которая составила 74,5-83,6%.

**Таблица 2.**

**Биологическая эффективность биопрепарата «Antibac-Uz» против хлопковой совки I-го поколения**

(внедрение в производство, Сурхандарьинская область, 2016)

№	Варианты	Расход пре-парата	Число хлопковой совки в 100 растениях, шт. (по дням)				Эффективность, % (по дням)		
			до обработки	После обработки			3	7	14
				3	7	14			
Фермерское хозяйство «Васила-Оқила» Музрабатского района, май-июнь, ОВХ-600									
1.	Контроль (без обработки)	-	9,3	10,6	14,0	15,6	-	-	-
2.	Ципи 25% (эталон) эм.к.	0,3 г/га	15,0	5,0	3,3	3,0	70,7	85,4	88,0
3.	Antibac-Uz	4,0 л/га	10,6	9,0	6,3	4,0	25,4	60,5	77,4
4.	Antibac-Uz	5,0 л/га	13,3	10,0	7,0	3,0	33,9	65,0	86,5
ЭКФ <sub>05</sub> =							8,3	4,3	6,6
Фермерское хозяйство «Элдор Ибрагимов» Музрабатского района, май-июнь, ОВХ-600									
1.	Контроль (без обработки)	-	11,0	11,6	14,3	16,6	-	-	-
2.	Ципи 25% (эталон) эм.к.	0,3 г/га	9,6	3,6	1,6	1,3	64,4	87,1	91,0
3.	Antibac-Uz	4,0 л/га	8,0	7,0	3,0	2,3	17,0	51,9	80,9
4.	Antibac-Uz	5,0 л/га	12,0	9,3	5,6	3,0	26,5	64,1	83,4
ЭКФ <sub>05</sub> =							9,0	6,3	4,3

**Таблица 3.**

**Биологическая эффективность биопрепарата «Antibac-Uz» против хлопковой совки III -го поколения**

(внедрение в производство, фермерское хозяйство «Камола даласи» Зарбдарского района, Джизакская область, август, 2014 г. 200 л/га, ОВХ-600)

№	Варианты	Расход препарата	Число хлопковой совки в 100 растениях, шт. (по дням)				Биологическая эффективность, % (по дням)		
			до обработки	После обработки			3	7	14
				3	7	14			
1.	Контроль (без обработки)	-	12,3	14,6	17,3	15,0	-	-	-
2.	Ципи, 25% эм.к. (эталон)	0,3 л/га	14,0	7,6	3,6	2,0	55,1	81,7	88,2
3.	Beta Pro (эталон)	160 гр/га	16,0	11,0	5,3	3,3	39,4	76,4	83,1
4.	«Antibac-Uz»	4,5 л/га	10,6	8,0	4,6	3,3	36,4	69,1	74,5
5.	«Antibac-Uz»	5,0 л/га	15,0	10,6	5,3	3,0	40,5	74,5	83,6
ЭКФ <sub>0,5</sub> =							1,3	2,4	0,4

Кроме того, необходимо отметить, что биопрепарат «Antibac-Uz» не уступает по биологической активности (83,1%) зарубежным аналогам, созданным на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*, в частности препарату BetaPro (Австрия) (табл.3). Дана рекомендация применения препарата «Antibac-Uz» с нормой расхода 5 л/га для молодых личинок хлопковых совок,

с повторной обработкой вновь вылупленных личинок через 5-6 дней. Для наиболее опасного вредителя картофеля - колорадского жука, установлена схожая с аналогом биологическая эффективность биопрепарата «Antibac-Uz» (табл.4).

Таблица 4.

**Биологическая эффективность биопрепаратов *Bacillus thuringiensis* против колорадского жука**

(Фермерское хозяйство «Асил пахта» Пахтакорского района, Джизакская область)

№	Варианты	Расход препарата	Среднее число вредителей на 1-го растения, шт. (по дням)				Эффективность, % (по дням)				
			до обработки	3	7	14	21	3	7	14	21
Полевые испытания, август, 2011 г., ОВТ-1200, 500 л/га. 2-ая обработка											
Против жуков											
1	Контроль (без обработки)	-	5,3	6,6	9,3	11,3	9,0	-	-	-	-
2	Моспиан 20% влаж.пор.(эталон)	0,025кг/га	8,3	5,6	2,6	2,0	3,0	45,8	81,8	88,6	78,7
3	Битоксибациллин, влаж.пор.(эталон)	3,5 кг/га	7,6	7,3	9,0	9,3	8,0	22,9	32,4	42,6	38,0
4	Битоксибациллин влаж.пор.(эталон)	4,0 кг/га	9,0	8,0	8,6	8,6	8,3	28,6	45,6	55,2	45,8
5	Antibac Uz	5,0 л/га	8,3	8,0	7,6	6,8	6,3	22,4	47,8	61,5	55,4
6	Antibac Uz	6,0 л/га	11,2	10,8	9,2	8,3	8,0	22,5	53,0	65,2	57,9
ЭКФ <sub>0,5</sub> =								4,3	9,3	7,4	5,3
Против личинок											
1.	Контроль (без обработки)	-	30,3	38,0	47,3	56,1	40,6	-	-	-	-
2.	Моспиан 20% влаж.пор.(эталон)	0,025	38,6	11,3	7,0	4,0	8,3	76,6	88,3	94,4	83,9
3.	Битоксибациллин, влаж.пор.(эталон)	3,5	27,3	22,3	15,3	10,3	10,0	34,8	64,1	79,6	72,6
4.	Битоксибациллин влаж.пор.(эталон)	4,0	42,0	28,3	18,0	12,0	13,0	46,2	72,5	84,5	76,9
5.	Antibac Uz	5,0	39,2	32,6	21,3	16,4	15,8	33,6	65,1	77,4	69,9
6.	Antibac Uz	6,0	42,4	22,6	18,0	11,3	12,0	57,5	72,8	85,6	78,8
ЭКФ <sub>0,5</sub> =								10,0	7,3	3,3	6,0

В ходе проведения исследований установлено, что биологическая эффективность биопрепарата «Битоксибациллин» («Сиббиофарм», Россия) в отношении колорадского жука при норме расхода 3,5 кг/га на 14 день наблюдения составила 42,6-79,6%, а при норме расхода 4,0 кг/га - 55,2-84,5%.

Установлено, что при применении биопрепарата «Antibac-Uz» с нормой расхода 5,0-6,0 л/га на 14 день наблюдения биологическая эффективность по отношению к колорадскому жуку и его личинкам составила 61,5-77,4 и 65,2-85,6%, соответственно, а на 21 день наблюдения оказалась на 1,9 % выше, чем у «Битоксибациллин» с нормой расхода 4,0 кг/га. Определена биологическая эффективность исследуемого препарата при проведения опытных испытаний для внедрения в практику на полях фермерского хозяйства «Шалола Юсупов Агро» Ташкентской области, (табл.5). При этом,

на 3, 7, 14 и 21 дни наблюдения после обработки биопрепаратом «Antibac-Uz» с нормой расхода 5,0 л/га против колорадского жука получили следующие показатели биологической эффективности: 6,6; 31,6; 44,8; 37,5%, соответственно, при расходе раствора 6,0 л/га -38,2; 41,9; 56,0; 48,1%, соответственно.

**Таблица 5.**

**Эффективность биопрепарата «Antibac-Uz» против колорадского жука  
(Фермерское хозяйство «Шалола Юсупов Агро» Ташкентская область)**

№	Варианты	Расход пре-парата, л/га	Среднее число вредителей на 1-го растения, шт. (по дням)					Биологическая эффективность, % (по дням)					
			до обработ-ки	1	3	7	14	21	1	3	7	14	21
Полевые испытания, август-сентябрь, 2013 г., ОВТ-1200, 400 л/га. 2-ая обработка													
Против жуков													
1.	Контроль (без обработки)	-	2,5	2,5	3,0	3,0	3,4	3,0	-	-	-	-	-
2.	Моспилан 20% (эталон)	0,025	3,5	2,0	1,3	0,6	0,5	0,6	42,5	69,5	85,7	89,9	85,7
3.	Antibac Uz	5,0	4,0	4,0	3,5	3,3	3,0	3,0	0,0	6,6	31,6	44,8	37,5
4.	Antibac Uz	6,0	2,7	2,5	2,0	1,9	1,6	1,7	7,4	38,2	41,9	56,0	48,1
ЭКФ <sub>0,5</sub> =										9,6	8,5	7,3	5,3
Против личинок													
1.	Контроль (без обработки)	-	27,3	29,6	35,5	41,0	33,6	21,0	-	-	-	-	-
2.	Моспилан 20% (эталон)	0,025	34,5	23,0	15,0	6,5	3,6	2,0	38,4	66,5	87,4	91,5	92,4
3.	Antibac Uz	5,0	25,0	25,0	21,0	17,0	13,3	6,0	0,0	35,4	54,7	56,7	68,8
4.	Antibac Uz	6,0	19,5	18,0	14,6	7,3	3,3	2,3	14,8	42,4	75,0	86,3	84,6
ЭКФ <sub>0,5</sub> =										7,2	10,6	8,7	7,1
Внедрение в производства, август-сентябрь, 2014 г., ОВТ-1200, 400 л/га. 2-ая обработка													
Против жуков													
1.	Контроль (без обработки)	-	3,3	3,3	4,6	5,0	5,3	4,0	-	-	-	-	-
2.	Моспилан 20% влаж. пор. (эталон)	0,025	2,6	1,6	1,3	0,6	0,3	0,3	38,8	64,7	85,3	92,7	91,3
3.	Antibac Uz	5,0	4,0	4,0	3,6	3,6	3,0	2,6	0,0	35,8	41,0	51,8	46,8
4.	Antibac Uz	6,0	2,3	2,0	1,6	2,0	1,6	1,3	12,0	50,4	42,6	57,0	54,3
ЭКФ <sub>0,5</sub> =										9,6	4,4	5,6	4,3
Против личинок													
1.	Контроль (без обработки)	-	18,5	20,3	26,0	33,5	45,3	34,0	-	-	-	-	-
2.	Моспилан 20% (эталон)	0,025	29,3	23,5	11,0	6,3	7,6	8,3	26,9	73,2	88,5	89,4	84,5
3.	Antibac Uz	5,0	17,0	17,0	15,0	10,3	12,3	9,6	8,8	37,2	66,5	70,5	69,2
4.	Antibac Uz	6,0	26,0	24,0	19,0	12,0	9,0	10,6	15,8	48,0	74,5	85,8	77,8
ЭКФ <sub>0,5</sub> =										9,4	8,1	4,3	5,1

Отмечена биологическая эффективность биопрепарата при различных нормах расхода против колорадского жука и его личинок. При применении биопрепарата «Antibac-Uz» расходом 5,0 л/га против личинок и жуков колорадского жука на 3, 7, 14, 21-дни наблюдения эффективность составила 35,4; 54,7; 56,7; 68,8%, соответственно, а при расходе препарата 6,0 л/га в те же дни исследования - 42,4; 75,0; 86,3; 84,6%, соответственно. Результаты

практических внедрений в сельском хозяйстве подтверждают сохранение этих закономерностей. Например, при применении раствора биопрепарата с расходом 5,0 л/га против взрослых жуков на 3, 7, 14 -дни наблюдения, биологическая эффективность составила 35,8; 41,0; 51,8%, соответственно, А при расходе 6,0 л/га -50,4; 42,6; 57,0%, соответственно. Эффективность раствора биопрепарата против личинок колорадского жука с нормой расхода 5,0 л/га на 3, 7, 14-дни наблюдения составила 37,2; 66,5; 70,5%, соответственно, а при норме расхода 6,0 л/га - 48,0; 74,5; 85,8%, соответственно. Таким образом, результаты проведенных исследований применения биопрепарата «Antibac-Uz» против жуков и личинок колорадского жука из расчетного раствора 400 л, с нормой расхода 6,0 л/га позволяют установить необходимость проведения 2-х кратной обработки.

Результаты исследований, проведенных в Ромитанском районе Бухарской области в 2013 году позволили установить сильное поражение ростков хлопчатника фузариозным вилтом. При этом, пораженность фузариозным вилтом на полях фермерского хозяйства «Ёқуб Шайх» составила 37,0-54,3%, в фермерском хозяйстве «Шарифтош» - 33,0-60,3%, в фермерском хозяйстве «Акром Нарзи Адхам» -28,0-51,4%.

В полевых условиях было проведено исследования по влиянию биопрепарата «Antibac Uz» на всхожесть семян. В результате обработки оголенных семян хлопчатника сорта Бухара-6 раствором биопрепарата из расчета 8,0 л/т, перемешенного с 20 литрами раствора, биологическая эффективность составила 45,7%, а при расходе 7,0 л/т - 42,3% (табл.6).

**Таблица 6.**

**Эффективность биопрепарата «Antibac Uz» против фузариозного вилта хлопчатника**  
(Полевые испытания, фермерское хозяйство «Ёқуб Шайх» Бухарской области, апрел, 2013г.)

Варианты опыта	Расходы препарата	Ростков			Биологическая эффективность, %
		Скорость всхожести, %	Всхожесть, %	Заболееваемость, %	
Контроль (без обработки)	-	60,2	69,2	45,3	-
П-4, 65% с.к. (эталон)	4,0 л/т	73,4	79,7	13,5	70,1
Antibac Uz	7,0 л/т	70,0	74,3	26,1	42,3
Antibac Uz	8,0 л/т	72,1	77,8	24,6	45,7
ЭКФ <sub>0,5</sub> =					3,8

При этом, отмечено, что широко применяемый в производстве химический препарата (эталон) П-4(65% с.к.) показал биологическую эффективность 70,1%. Наблюдалось незначительное отличие всхожести семян хлопчатника, обработанного биопрепаратом при норме расхода 7,0л/т, от показателей семян, обработанных биопрепаратом с нормой расхода 8.0л/т. При этом, всхожесть составила 74.3% и 77.8%, соответственно, что на 8,6% выше, чем у контрольного варианта. В контрольном варианте заболевание растений хлопчатника фузариозным вилтом составляло 45,3%, после обработки биопрепаратом «Antibac-Uz» из расчета 8,0 л/т заболееваемость составила 24,6%, что соответствует биологической

эффективности 45,7%. Пораженный фузариозным вилтом хлопчатник в различные фазы вегетационного периода был обработан биопрепаратом из расчета 6.0-7.0 л/га 600 литрами раствора, при этом была достигнута следующая биологическая эффективность: при обработке в период бутонизации - 39,2-44,6%, в период плодообразования - 37,1-50,4%, в период созревания - 45,8-47,0% (табл.7).

**Таблица 7.**

**Биологическая эффективность биопрепарата «Antibac Uz» против фузариозного вилта хлопчатника**

(Полевые испытания, фермерское хозяйство «Акром Нарзи Адхам» Бухарской области, май, 2013 г.)

Варианты опыта	Расходы препарата, л/га	Заболевание хлопчатника фузариозным вилтом по фазам развития, %			Биологическая эффективность, %		
		буто-низация	коробко-образование	созре-вание	буто-низация	коробко-образование	созре-вание
Контроль (без обработки)	-	18,6	24,8	40,6	-	-	-
Antibac Uz	6,0	11,3	15,6	22,0	39,2	37,0	45,8
Antibac Uz	7,0	10,3	12,3	21,5	44,6	50,4	47,0
ЭКФ <sub>0,5</sub> =					3.6	8.2	2.1

Таким образом, результаты исследований позволяют сделать вывод, что биопрепарат «Antibac-Uz», хотя и не может быть отмечен как основное средство биоконтроля фузариозного вилта хлопчатника, но может быть использован в качестве профилактического средства для снижения заболеваемости.

В шестой главе диссертации «Воздействие биопрепарата «Antibac-Uz» на некоторых полезных энтомофагов в агробиоценозе» приведены результаты исследования по определению отрицательного влияния биопрепарата «Antibac-Uz» на полезных насекомых в агробиоценозе златоглазки и божьей коровки. Проведен учет основных энтомофагов (божья коровка и златоглазка) при применении на полях биопрепарата «Antibac-Uz» из расчета 4,0-5,0 л/га против хлопковой совки в фермерском хозяйстве Кашкадарьинской области «А.Холбоев» (табл.8).

В опытных вариантах если до обработки на каждые 100 растений наблюдалось в среднем 51,6 златоглазок и 45,0 божьих коровок, то после обработки биопрепаратом, в течении 5 дней не было отмечено их уменьшение, через 15 дней наблюдалось наоборот увеличение до 73,0 и 59,3 соответственно. В том числе, в опытных вариантах если не наблюдалось в течении 5, 10, 15- дней уменьшение, то на 15 день после обработки отмечен рост божьей коровки на 20,3-26,6 особей.

Таким образом определено, что биопрепарат «Antibac-Uz» по сравнению с химическими препаратами не обладает отрицательным воздействием на полезных энтомофагов. В том числе, определена экономическая эффективность микробиологического препарата «Antibac-Uz». Если в контрольном варианте урожайность составила 34,5 ц/га, то на обработанных полях биопрепаратом урожайность составила 35,6 ц/га, таким образом

дополнительно получена урожайность 1,1 ц/га. То есть соответственно этому показателю относительно контрольного варианта получена прибыль в 288,5 тысяч сум, рентабельность производства при этом составила 18,0%.

Таблица 8.

**Влияние биопрепарата «Antibac-Uz» на естественные энтомофаги агробиоценоза хлопчатника**

(Фермерское хозяйство «А.Холбоев» Кашкадарьинская область, июль, 2016 г.

№	Варианты опыта	Расход препарата, л/га	Численность энтомофагов на 100 растений											
			До обработки (шт)			После обработки, (по дням, шт.)								
			Златаглазка	божья коровка	Всего	5			10			15		
						Златаглазка	божья коровка	Всего	Златаглазка	божья коровка	Всего	Златаглазка	божья коровка	Всего
1.	Контроль, без обработки	-	59,6	24,3	83,9	76,0	28,6	104,6	74,0	30,3	104,3	76,3	37,0	113,3
2.	Ципи, 25% э.к. (эталон)	0,4	67,5	29,3	96,8	33,3	7,0	37,3	14,0	3,0	17,0	11,6	2,0	13,6
3.	Antibac Uz	4,0	51,6	15,3	66,9	48,0	14,0	62,0	53,3	18,0	71,3	73,0	20,3	93,3
4.	Antibac Uz	5,0	45,0	18,6	63,6	46,3	22,0	65,3	53,0	24,0	77,0	59,3	26,0	85,8

Необходимо отметить, что применение биопрепарата «Antibac-Uz» против хлопковой совки является возможностью защиты растений, повышения урожайности, получение дополнительного урожая, повышения экономической эффективности земледелия, а самое главное создаются условия для чистоты окружающей среды и безвредного действия на энтомофагов в сельском хозяйстве.

На основе проведенных исследований по теме докторской диссертации «Разработка инсектицидного биопрепарата на основе бактерий *Bacillus thuringiensis* и внедрение его в практику» представлены следующие выводы:

1. Определены показатели распространения вариаций бактерии *Bacillus thuringiensis* (%: *thuringiensis* -16,1; *kenyae*-5,8; *alesti*-7,3; *sotto*-2,6; *galleriae*-13,2; *tolworthi*-6,5; *kurstaki*-14,0; *entomocidus*-4,9; *finitimus*-3,4; *aizawae*- 5,9; *dendrolimus*-11,6).

2. В разрезе выделенных объектов исследования штаммов бактерии *Bacillus thuringiensis* определены наиболее часто встречающиеся вариации в местных регионах по озимой совке 30%, хлопковой совке -27%, колорадскому жуку -17%, на хлопковых полях -17%, картофельных полях 9%, а также по видам бактерии вида *Bacillus*: *thuringiensis* Н-1 (16,1%), *kurstaki* Н-3а3б3с (14,0%), *galleriae* Н-5а5б (13,2%), *dendrolimus* (11,6%), отмечены как наиболее часто встречающиеся вариации.

3. Определены показатели распространения бактерии *Bacillus thuringiensis* в местных условиях в разрезе регионов. В частности из 36% выделенных штаммов отмечено распространение штаммов бактерии в Республике Каракалпакстан (15%), Сурхандарье (7%) и Сырдарье (14%), из остальных 64% штаммов в Фергане (28%) и в Ташкенте (36%).

4. Из вариаций *Bacillus thuringiensis* выделены 1121 изолятов, из которых у 94 штаммов по показателю  $LC_{90}$ , отмечена высокая инсектицидная активность. Из 94 изолятов, 31 изолят рекомендован как продуцент против озимой совки -12 (*Agrotis segetum*), хлопковой совки -14 (*Heliothis armigera*) а также против колорадского жука – 5 (*Leptinotarsa decemlineata*).

5. Из отобранных 31 изолята *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis*, 1 штамм *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis* - th12a одновременно обладает инсектицидной и антифунгальной активностями, что даёт возможность рекомендовать его в качестве промышленного продуцента, бинарных инсектицидов.

6. Разработан состав питательной среды для активного роста и развития местного штамма *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis*-th12a (%: дрожжевой экстракт -1,0; картофельный крахмал -2,0; меласса-0,5;  $MgSO_4 \times 7H_2O$ -1,0;  $K_2HPO_4$ -1,5;  $(NH_4)_2HPO_4$ -2,0; NaCl-0,05). Определены условия развития штамма (время культивирования- 72 часа, pH-7,4; раствор для нейтрализации среды - 0,1% ный NaOH; расход воздуха 0-24 час - 0,5м<sup>3</sup>/мин.; 24-72 час - 0,2м<sup>3</sup>/мин.) и получения биопестицида.

7. На основе местного штамма *Bacillus thuringiensis var.thuringiensis*-th12a разработан опытно-промышленный регламент производства многофункционально биопрепарата «Antibac-Uz» и на его основе рекомендована технология его получения.

8. Разработана рекомендация по применению полученного на основе опытно-промышленный регламента нового биопрепарата «Antibac-Uz» против хлопковой совки (*Heliothis armigera*), озимой совки (*Agrotis segetum*), колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*) и других вредителей сельскохозяйственных культур.

9. Разработан и внедрен в агротехнологическую практику производства хлопчатника биопрепарат «Antibac-Uz» в борьбе против хлопковой совки (*Heliothis armigera*). Установлено что, биопрепарат «Antibac-Uz» не оказывает отрицательного воздействия против энтомофагов златогазки (*Chrysoperla carnea*) и божьей коровки (*Coccinella septempunctata*L.).

10. Применение биопрепарата «Antibac-Uz», позволило существенно повысить биологическую и экономическую эффективность за счет получения прибавки урожая хлопка сырца на 1,1 ц/га и увеличение рентабельности хлопка-сырца на 18%.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREE  
DSc.27.06.2017.B.38.01 AT INSTITUTE OF MICROBIOLOGY AND  
NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

---

**TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

**KHJAMSHUKUROV NORTOJI**

**DEVELOPMENT OF THE BIOLOGICAL INSECTICIDE BASED ON  
*BACILLUS THURINGIENSIS* AND ITS INTRODUCTION INTO  
PRACTICE**

**03.00.04 – microbiology and virology**

**DISSERTATION ABSTRACT DOCTOR  
OF BIOLOGICAL SCIENCES (DSc)**

**Tashkent - 2017**

**This dissertation of DSc has been registered with the number B2017.1DSc/B2 at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.**

The dissertation has been prepared at the Institute of Bioorganic Chemistry.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages on the website of the Scientific Council (info@microbio.uz) and on the website of «Ziyonet» information and educational portal (www.ziyonet.uz).

**Scientific consultant:**

**Tashmukhamedov Mugrajitdin**  
doctor of chemical sciences, professor

**Official opponents:**

**Shakirov Zair**  
doctor of biological sciences

**Gapparov Furkat**  
doctor of agricultural sciences, professor

**Tojibaev Komiljon**  
doctor of biological sciences, professor

**Leading organization:**

**Tashkent State Agrarian University**

Defence will take place on «\_\_\_» July 2017 year 10:00 at the once-only meeting of the Scientific council DSc.27.06.2017.B.38.01 of the Institute of Microbiology and National University of Uzbekistan at the following address: 100128, Tashkent, 7B A.Kadyri str. Phone: (+99871) 241-92-28, (+99871) 241-71-98, Fax: (+99871) 241-92-71.

Dissertation is registered at the Information Resource Centre at the Institute of Microbiology (100128, Tashkent, 7B A.Kadyri str. Phone: (+99871) 241-92-28, (+99871) 241-71-98, Fax: (+99871) 241-92-71), e-mail: info@microbio.uz).

Abstract of dissertation is distributed on «\_\_\_\_\_» July 2017 year.  
(Protocol at the register \_\_\_\_\_ on «\_\_\_\_\_» July 2017 year)

**Aripov Takhir**  
Chairman of the scientific council  
awarding scientific degrees,  
D.B.Sc., academician

**Nasmetova Saodat**  
Scientific secretary of the scientific council  
awarding scientific degrees, PhD, senior researcher

**Galyamova Tashkhan**  
Chairman of the academic seminar under the  
scientific council awarding scientific degrees,  
D.B.Sc., professor

## INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

**The aim of the research work** study of some biological features of indigenous strains of entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis*, development and introduction to practice of the insecticide preparation on its basis.

**The object of the research work** were collection strains of bacteria *Bacillus thuringiensis* isolated from soil and pests in conditions of Uzbekistan strains of fungus *Fusarium oxysporum*, crops' pests (cutworm, cotton worm, Colorado beetle, cotton aphid, spider mite), crystal-toxins of entomopathogenic bacteria, technological regulations and microbiological typical technology of production.

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

For the first time, index of distribution of the indigenous entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis* was established from the point of view of different regions;

Selected strains of indigenous bacteria *Bacillus thuringiensis* were classified according to morphological, cultural, physiological and biochemical features;

Antifungal activity towards fungus *Fusarium oxysporum* and insecticide activity towards main cotton pests (cotton worm - *Heliothis armigera* Hb., cutworm - *Agrotis segetum* Den.et Schiff., Colorado beetle - *Leptinotarsa decemlineata* Say., cotton aphid - *Aphis gossypii* Glov., spider mite - *Tetranychus urticde* Koch.) were determined;

Optimal composition of the nutrient medium was established for selected strains and conditions of their growth and development were determined aiming establishment of necessary activity and development;

For the first time, pilot-technological regulation of the production of the new insecticide biopreparation was developed on basis of indigenous entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis*;

Technology for production of the preparation "Antibac-Uz" on basis of indigenous entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis* was developed;

Biological efficacy of pests' control by the biopreparation "Antibac-Uz" was proved against cotton worm - *Heliothis armigera* Hb., cutworm - *Agrotis segetum* Den.et Schiff., Colorado beetle - *Leptinotarsa decemlineata* Say., cotton aphid - *Aphis gossypii* Glov., spider mite - *Tetranychus urticde* Koch.;

It was established that biopreparation "Antibac-Uz" does not exert negative action towards useful insects inhabiting cotton agrobicenososis, e.g. lacewing (*Chrysoperla carnea* Steph.) and ladybug (*Coccinella semperpunctata*L.)

**Implementation of the research results.** Based on production and introduction into practice of the multifunctional biopreparation developed on basis of bacteria *Bacillus thuringiensis*:

- A patent for invention was received for the bacterial strain from the Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan (15.05.2006. №IAP 03054). This strain allows to produce biopreparations with insecticide features possessing high biological activity in industrial conditions;

- Biopreparation "Antibac-Uz" was introduced into agricultural practice in 2012-2016 Bukhara, Jizzak, Surkhandarya, Kashkadarya and Tashkent regions fro

pest control on cotton (Certificate № 02/23-1267 of the Ministry of agriculture and water resources of the Republic of Uzbekistan dated on December 7, 2016).

Possibility of increased cotton productivity was established as result of application of the domestic biopreparation “Antibac-Uz” to control cotton worm: the fiber yield surplus was 110 kg per hectare and index of production profitability raised by 18%.

**The structure and volume of the thesis.** Containing 200 pages of text, the dissertation has introduction, six chapters, conclusions and list of references.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I-бўлим (I часть; I-part**

1. Хўжамшукуров Н.А. *Bacillus thuringiensis* бактериясини ўстириш учун мўтадил озуқа муҳити танлаш// Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси. 4(14)-2003. –68-73 б (03.00.00; №8).

2. Хўжамшукуров Н.А. *Bacillus thuringiensis* бактерияси оксиллари таркибини ўрганиш// Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси. 1(15)-2004. –41-45 б (03.00.00; №8).

3. Хўжамшукуров Н.А. *Bacillus thuringiensis* бактериясининг ферментатив фаоллиги// Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси. 2(20)-2005. –104-110 б (03.00.00; №8).

4. Хўжамшукуров Н.А., Давранов К.Д. Протеолитическая активность мутантного штамма *Bacillus thuringiensis*// Доклады Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, 2007 г. Вып.2. -С.82-85 (03.00.00; №2).

5. Хўжамшукуров Н., Жаббарова Д., Маулянов С., Худойбердиев Г. Изучение концентрации рН кишечного тракта вредных насекомых при заражении *Bacillus thuringiensis*// Вестник НУУз. №3. 2009. –С.140-143 (03.00.00; №9).

6. Хо‘jamshukurov N.A. O‘simliklarni himoya qilishda mikrobiologik preparatlar ishlab chiqarish muammo va istiqbollari. Kimyo va kimyo texnologiyasi. 3(33).2011. –66-75 b (02.00.00; №3).

7. Хўжамшукуров Н., Ўтаназаров А., Агзамова Х. Фитопатоген микроорганизмларга қарши курашишда ноанъанавий усуллар// Ўзбекистон кишлок хўжалиги. №2.2013. –30 б (06.00.00; №1).

8. Хо‘jamshukurov N.A., Agzamova X.K., O‘tanazarov A.P., Nodirxonova S.R. Mikrobiologik biopreparatlarning g‘o‘za tunlamiga (*Heliothis armigera* Hb.) qarshi ta’siri// Kimyo va kimyo texnologiyasi. 1(39).2013. –73-76 b (02.00.00; №3).

9. Хо‘jamshukurov N.A., Agzamova X.K., O‘tanazarov A.P. *Bacillus thuringiensis*  $\delta$ -endotoksinlarining kuzgi tunlamga (*Agrotis segetum* Schiff.) qarshi ta’siri// Kimyo va kimyo texnologiyasi. 2(40).2013. –72-76 b (02.00.00; №3).

10. Хо‘jamshukurov N.A. *Bacillus thuringiensis* entomopatogen bakteriyasining *Fusarium oxysporum* zamburug‘iga qarshi ta’siri// Kimyo va kimyo texnologiyasi. 4(42).2013. –71-75 b (02.00.00; №3).

11. Хо‘jamshukurov N.A., Toshmuxeamedov M.S., Davranov Q., Agzamova X.K. Bacterial preparatlarni quritish jarayonini takomillashtirish// Kimyo va kimyo texnologiyasi. 3(49).2015. –70-78 b (02.00.00; №3).

12. Khujamshukurov N.A. Efficiency of Antibac Uz Biopesticide against Colorado potato beetle// International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR). Vol-7, Issue-2, 2016, pp.605-608 (03.00.00; №9).

13. Бабабеков Қ., Хўжамшукуров Н.А., Агзамова Х.К. Ғўза зараркунандаларига қарши микробиологик кураш истикболлари// *Agro ilm.* 4(42) 2016. –52-53 б (06.00.00; №1).

14. Хўжамшукуров Н.А., Бабабеков Қ., Агзамова Х.К., Тошмухамедов М.С. Ғўза зараркунандаларига қарши микробиологик кураш истикболлари// *Agro ilm.* 1(45) 2017. –56-57 б (06.00.00; №1).

15. Патент UZ. №IAP 03054. *Galleriae melonella* L., *Ocneria dispar* L., *Leptinotarsa decemlineata* Say зараркунанда ҳашаротларига қарши инсектицид препарат ишлаб чиқариш учун *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis* 45M1th №СКБ-349 бактериялар штамми/ Хўжамшукуров Н., Халилов И., Гузалова А., Мурадов М., Троицкая Е., Юсупов Т., Давранов К.// 15.05.2006 г.

### II бўлим (II часть; II part)

16. Хужамшукуров Н.А. Влияния биопрепарата «Antibac-Uz» на хлопковую совку (*Helicoverpa armigera* Нв.) хлопчатника в условиях Узбекистана// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. №12 (146), 2016. –С. 18-25.

17. Давранов Қ.Д., Хўжамшукуров Н.А. Умумий ва техник микробиология. Ўқув қўлланма. Т.: ТошДАУ нашриёт бўлими. 2004. –280 б.

18. Хўжамшукуров Н., Нурмухамедова В. Саноат микробиологияси. Ўқув-услубий қўлланма// Т.: ТКТИ нашриёт бўлими, 2013 й. –81 б.

19. Хўжамшукуров Н.А., Нурмухамедова В.З. Биотехнология асослари. Ўқув-услубий қўлланма// Т.:ТКТИ нашриёт бўлими, 2013 й. –48 б.

20. Хўжамшукуров Н.А., Агзамова Х.К. Ғўза экинида кузги ва ғўза тунламига қарши «Antibac-Uz» биопрепаратини қўллаш бўйича тавсиянома// Т.: ТКТИ нашриёти. 2014. –16 б.

21. Хужамшукуров Н.А. Изучение биологической активности δ-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на некоторых видах насекомых// Перспективы и проблемы развития биотехнологии в рамках единого экономического пространства стран содружества: Материалы междунар. науч.практ.конф. 25-28 мая 2005 г., Минск-Нарочь/– Мн.: Ривш, 2005. – С.262-263.

22. Хужамшукуров Н. О проблемах производства микробиологических препаратов для защиты растений// Первой международной конференции «Прикладная экология и устойчивое развитие» Посвященной 2700-летию города Карши (Нахшаб). 25-28 апрель, 2005 г. Карши. –С.65-68.

23. Хужамшукуров Н.А. Фракционный состав белка δ-эндотоксина и биохимическая характеристика бактерий *Bacillus thuringiensis*// Труды международной научно-технической конференции «Высокие технологии и перспективы интеграции образования, науки и производства». Ташкент. 2007. –С.185-188.

24. Хужамшукуров Н.А. Выделение и очистка белка энтомоцидных кристаллов бактерий *Bacillus thuringiensis*// «Ўзбекистон тупроқлари ва ер ресурслари: улардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза

қилиш» республика илмий-амалий анжумани. Тошкент, 2008 йил, 14-16 май. –167-171 бет.

25. Хужамшукуров Н.А. Сравнительная характеристика бактерий *Bacillus thuringiensis*// Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы обеспечения интеграции науки, образования и производства». 21-24 мая 2008 г. Ташкент. –С. 21-23.

26. Хўжамшукуров Н.А., Ўтаназаров А.П. *Bacillus thuringiensis* бактериясининг фитопатоген замбуруғларга нисбатан антогонистик хусусиятларини ўрганиш// Сборник трудов республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы инновационных технологий химической, нефтегазовой и пищевой промышленности». 19-20 октября 2011г. Ташкент. –С.287-289.

27. Хужамшукуров Н.А., Утаназаров А., Нурмухамедова В., Азимов Ш., Тошмухамедов М. Биологическая эффективность препарата «Antibac» против колорадского жука на картофеле// Материалы региональной Центрально-азиатской международной конференции по химической технологии.– М.: Тип-Топ, 2012. –С.255-257.

28. Хўжамшукуров Н., Агзамова Х., Ўтаназаров А., Курбонова И., Худойберганов Д., Расулов Ф. Микробиологик биопрепаратларнинг ғўза тунламига (*Heliothis armigera* Нв.) қарши таъсири// «Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами, 2-т. Тошкент, 2013. –166-169 б.

29. Хўжамшукуров Н., Агзамова Х., Эрназарова С., Худойберганов Д. «Antibac-Uz» биопрепаратининг кузги тунламга (*Agrotis segetum* Schiff.) қарши таъсири// «Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами, 2-т. Тошкент, 2013. –169-172 б.

30. Хўжамшукуров Н.А., Эрназарова С.Ш. *Bacillus thuringiensis* var.*thuringiensis* бактерияси асосида олинган антибактериал биопрепаратларнинг биологик хусусиятлари// «Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами, 2-т. Тошкент, 2013. –176-178 б.

31. Хо‘jamshukurov N.A., Mirsagatov M.B. Bakterial preparatlarni quritish jarayonini o‘rganish// «Ўсимликларни зарарли организмлардан химоя қилишда биологик усулнинг самарадорлигини ошириш муаммолари ва истиқболлари» Республика илмий-амалий конференцияси. Тошкент, 7-8 май 2015. –265-270 б.

32. Хо‘jamshukurov N.A., Mirsagatov M.B. «Antibac-Uz» биопрепаратининг зараркунанда хашаротларга қарши самарадорлигини аниқлаш// «Ўсимликларни зарарли организмлардан химоя қилишда биологик усулнинг самарадорлигини ошириш муаммолари ва истиқболлари» Республика илмий-амалий конференцияси. Тошкент, 7-8-май 2015 й. –280-284 б.

33. Хужамшукуров Н.А., Абдуллаев Х.О., Агзамова Х.К. Влияние биопрепарата «Antibac-Uz» на энтомофагов хлопкового агробиоценоза//

Повышение эффективности сельскохозяйственной науки в современных условиях: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Орел, 17-18 ноября 2015 г.). ФГБНУ ВНИИЗБК, 2015. –С.167-168.

34. Хужамшукуров Н., Нурмухамедова В., Абдуллаев Х., Агзамова Х. «Antibac-Uz» против хлопковой совки// Повышение эффективности сельскохозяйственной науки в современных условиях: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Орел, 17-18 ноября 2015 г.). ФГБНУ ВНИИЗБК, 2015. –С.165-167.

35. Khujamshukurov N., Nurmukhamedova V., Qobilov G., Mirsagatov M. Efficiency of Antibac-Uz biopesticide against Colorado potato beetle// Materials of symposium. International Symposium “Microorganisms and the biosphere» MICROBIOS-2015. 25-27-November, 2015. Tashkent, Uzbekistan. pp.231-232.

36. Хужамшукуров Н., Абдуллаев Х., Газиева Ш. Влияние бактерии *Bacillus thuringiensis* на *Fusarium oxysporum*, выделенный в условиях Узбекистана// Международная научно-практическая интернет-конференция молодых ученых и специалистов «Наука, инновации и международное сотрудничество молодых ученых-аграриев» (Орел, 23-24 декабря 2016 г.). ФГБНУ ВНИИЗБК, 2016. –С.228-231.

37. Хужамшукуров Н.А., Газиева Ш.К., Агзамова Х.К. Внедрение технологии эффективного использования микробиологического препарата «Antibac-Uz» против вредителей хлопчатника и картофеля// Международная научно-практическая интернет-конференция молодых ученых и специалистов «Наука, инновации и международное сотрудничество молодых ученых-аграриев» (Орел, 23-24 декабря 2016 г.). ФГБНУ ВНИИЗБК, 2016. –С.227-228.

38. Хужамшукуров Н.А. Влияния биопрепарата «Antibac-Uz» на *Helicoverpa armigera* Нв.// Международная научно-практическая интернет-конференция молодых ученых и специалистов «Наука, инновации и международное сотрудничество молодых ученых-аграриев» (Орел, 23-24 декабря 2016 г.). ФГБНУ ВНИИЗБК, 2016. –С.223-226.

Автореферат «ЎзМУ хабарлари» журнали таҳририятида таҳрирдан  
ўтказилди.